№ 6. 1893 МАРТЪ.



Редакція: С.-Петербургъ, Екатерининскій каналъ, 134.

Журналъ выходитъ два раза въ мѣсяцъ, тетрадями, около двухъ печатныхъ листовъ съ чертежами и рисунками въ текстѣ.

ОГЛАВЛЕНІЕ.

SOMMAIRE.

Принимается подписка на 1893 годъ.

Подписная цѣна на годъ 8 р., за полгода 5 р., съ пересылкой и доставкой; съ пересылкой за границу — 12 р.

Отдѣльные номера по **75** коп., двойные — по **1** рублю.

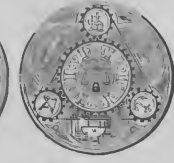
С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія В. Дрессенъ и М. Гутзацъ. Колокольная, 13.

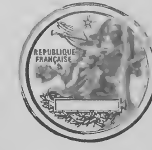
1893.

„РУССКОЕ ПРОИЗВОДСТВО ИЗОЛИРОВАННЫХЪ ПРОВОДОВЪ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА“





М. М. ПОДОБѢДОВЪ.



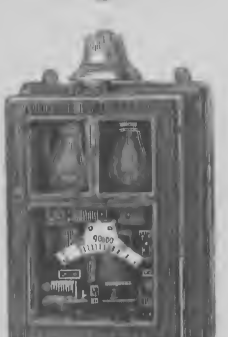

С.-Петербургъ, Нижегородская, 14.

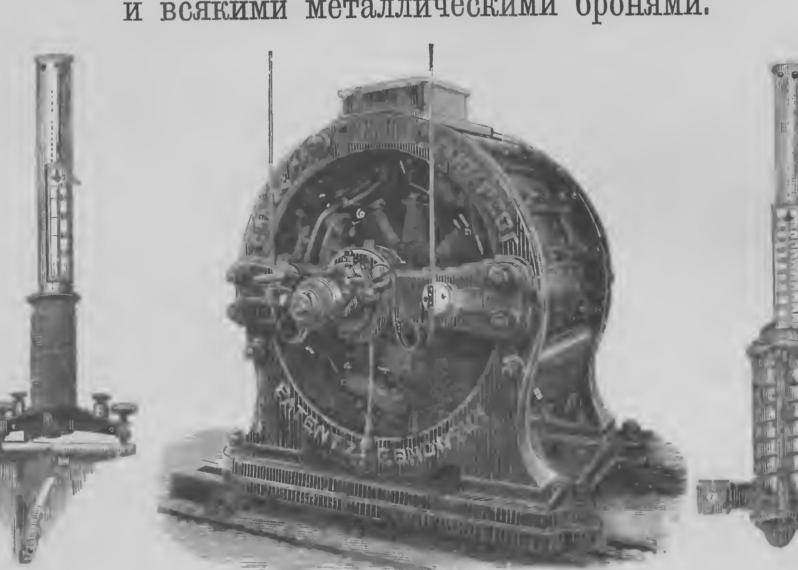
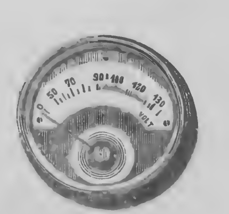


Адресъ телеграммъ:
Подобѣдовъ — Петербургъ.

ПРОИЗВОДСТВО

электрическихъ кабелей и проводовъ со всякаго рода изоляціей для всѣхъ цѣлей электротехники. Специальные кабели съ изоляціей изъ вулканизированной резины и всякими металлическими бронями.

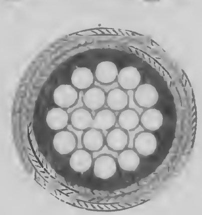
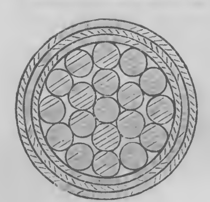




ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО:

ГАНЦЪ и К°

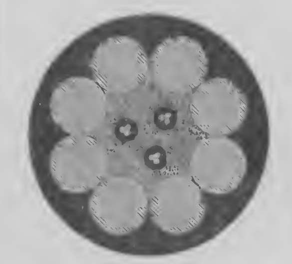
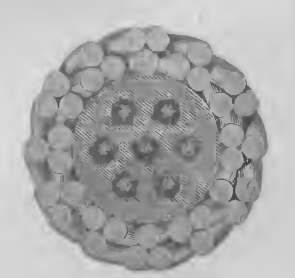
ВЪ БУДА-ПЕШТѢ

на электрическія и динамо-машины какъ постояннаго, такъ и перемѣннаго тока, трансформаторы, электродвигатели и т. п.

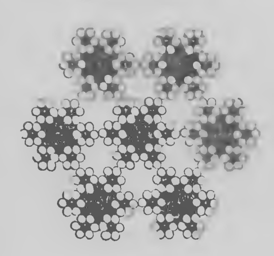
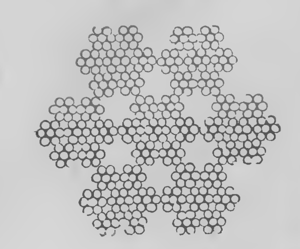
ГООССЕНСЪ, ПОПЪ и К°

на электрическія лампочки накаливанія всякихъ родовъ.

СКЛАДЪ ИЗДѢЛІЙ
ГАРТМАНЪ и БРАУНЪ

на всякаго рода измѣрительные и сигнальные приборы.

УСТРОЙСТВО

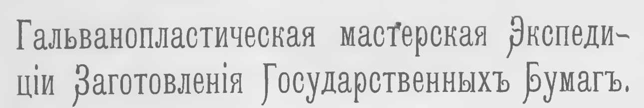
центральныхъ станцій для городскаго освѣщенія, а также электрическаго освѣщенія фабрикъ, заводовъ частныхъ и казенныхъ зданій, пароходовъ, поѣздовъ и т. д.

№ 6. **1893.** МАРТЪ.

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Журналъ издаваемый VI Отдѣломъ

Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.



Гальванопластическая мастерская Экспедиціи Заготовленія Государственныхъ Бумагъ.

Ст. Н. Рейхеля.

(Окончаніе.)

Аккумуляторы, числомъ 26, доставлены заводомъ Яблочкова и имѣютъ ёмкость въ 440 амперъ-часовъ каждый. При зарядѣ они включаются всѣ послѣдовательно; при разрядѣ ихъ приходится ставить параллельно, такъ какъ токъ въ общей цѣпи не можетъ быть выше двухъ вольтъ. Подобное включеніе производится ртутнымъ пахитропомъ на 52 контакта, который состоитъ изъ деревянной доски съ врѣзанными въ 2 параллельные ряда 52 чашечками изъ желтой мѣди, въ нижніе концы которыхъ впаяны проводы отъ зажимовъ аккумуляторовъ, причемъ 26 чашечекъ одного ряда соединены съ положительными, а 26 другаго ряда — съ отрицательными. Кромѣ того на доскѣ расположены двѣ чашечки, соединенныя съ зажимами динамомашины и двѣ; соединенныя съ ваннами; какъ первыя такъ и остальныя чашечки наполнены ртутью. Къ похитропу принадлежатъ двѣ доски съ прикрѣпленными къ нимъ штифтами, расположенными и соединенными между собой въ такомъ порядкѣ, что, когда доска положена на пахитропъ, то они попадаютъ въ чашечки съ ртутью, причемъ одна доска соединяетъ аккумуляторы послѣдовательно для заряда, другая же соединяетъ ихъ всѣ параллельно для разряда. Аккумуляторы расположены въ отдѣльномъ хорошо вентилируемомъ помѣщеніи.

Разберемъ теперь способы взаимнаго соединенія ваннъ для гальванопластики. Пара электродовъ, состоящая изъ анода и катода, можетъ быть различнымъ образомъ соединена съ источниками электричества, а именно, или всѣ они соединяются параллельно, или послѣдовательно, или наконецъ, нѣсколько группъ, соединенныхъ параллельно, включаются послѣдовательно. Какой изъ этихъ способовъ лучше примѣнить въ данномъ случаѣ, зависитъ отъ мѣстныхъ условій и цѣли, для которой спроектирована гальванопластическая мастерская.

При параллельномъ включеніи на распредѣленіе тока по ваннамъ вліяетъ сопротивленіе электролита между электродами, сопротивленіе проводовъ, зажимовъ и проч. Если электроды отличаются только величиною, а всѣ остальные факторы, вліяющіе на сопротивленіе току, одинаковы во всѣхъ ваннахъ, то на распредѣленіе его по ваннамъ, при ихъ параллельномъ включеніи будетъ вліять только первый и на всѣхъ электродахъ будетъ одна плотность тока, а въ одно и тоже время будетъ всюду наростать осадокъ одной толщины.

На практикѣ же сопротивленіе электролита очень мало сравнительно съ другими случайными сопротивленіями, какъ напр. нехорошихъ контактовъ, зажимовъ, а такъ какъ равнымъ образомъ невозможно достигнуть, чтобы во всѣхъ ваннахъ разстояніе между электродами было совершенно одинаково, что также будетъ вліять на сопротивленіе, то и слѣдуетъ, что при параллельномъ расположеніи ваннъ трудно добиться во всѣхъ нихъ равномѣрнаго распредѣленія тока.

При послѣдовательномъ расположеніи ваннъ во всѣхъ нихъ будетъ одна и таже сила тока, и на каждомъ катодѣ, какъ бы великъ онъ не былъ, будетъ наростать въ одно и тоже время одинаковое количество мѣди, причемъ взаимное разстояніе электродовъ и сопротивленіе у контактовъ не будутъ оказывать никакого вліянія. Если можно устроить, чтобы во всѣхъ ваннахъ была одна и таже площадь катода, то надо выбрать послѣдовательное расположеніе. Если же это условіе на практикѣ не выполнимо, то надо расположить всѣ ванны параллельно. Такъ напр., при проектированіи гальванопластическихъ мастерскихъ въ Экспедиціи пришлось, прибѣгнуть ко второму способу, такъ какъ площадь наращиваемыхъ матрицъ колеблется между 0,4 кв. сент. и 40 кв. децим., такъ что положительно невозможно имѣть во всѣхъ ваннахъ одну и ту же площадь катода, а если при послѣдовательномъ включеніи по недосмотру рабочихъ получится въ какой либо меньшая площадь катода, то, такъ какъ сила тока будетъ всюду одна и таже, его плотность будетъ въ этой ваннѣ больше, а мѣдь гораздо грубѣе. Тотъ же способъ употребленъ въ гальванопластической установкѣ въ Австро-Венгерскомъ Банкѣ въ Вѣнѣ, и во многихъ частныхъ типографіяхъ заграницей не смотря на то, что при параллельномъ включеніи ваннъ всѣ размѣры про-

водовъ будутъ больше, а слѣдовательно мертвый капиталъ установки увеличится.

Въ военно-географическихъ институтахъ, гдѣ размѣръ досокъ приблизительно постоянно одинаковъ (какъ напр. въ Вѣнскомъ наиболѣе употребительный размѣръ это—25—30 кв. сент.), можно употреблять послѣдовательное включенiе. Въ случаѣ, если тамъ, въ видѣ исключенiя, наращиваютъ доски меньшаго размѣра, то за ними вѣшаютъ такъ называемыя слѣпыя, на которыхъ мѣдь наростаетъ безъ прямой къ этому надобности.

Ничего этого не случается при параллельномъ соединенiи, которое имѣетъ такимъ образомъ за собою то преимущество, что всюду будетъ одна и таже плотность тока, и наращиваемая мѣдь будетъ постоянно однихъ и тѣхъ же качествъ, хотя, какъ уже указано, сила тока въ каждой ваннѣ зависитъ отъ качества контакта, причемъ является то большое неудобство, что, когда по причинѣ плохаго контакта зажима сопротивленiе одной ванны увеличится и даже настолько, что она останется совершенно безъ тока, это обстоятельство можетъ остаться незамѣченнымъ, такъ какъ общее сопротивленiе увеличится на очень малую величину. Совершенно иначе дѣло обстоитъ при послѣдовательномъ включенiи, такъ какъ тутъ каждый плохой контактъ будетъ влiять на весь токъ, что сейчасъ же будетъ замѣтно по увеличивающейся разности потенцiаловъ.

Въ Эксп. Заг. Гос. Бумагъ для возможности регулировки тока въ отдѣльныхъ ваннахъ, передъ каждой поставленъ реостатъ.

Всѣ проводы отъ динамомашины, какъ магистральные, такъ и электромагнитовъ сводятся къ общей для всѣхъ машинъ и ваннъ распредѣлительной доскѣ, на которой и расположены всѣ измѣрительные приборы, шунтовые реостаты, выключатели, коммутаторы и автоматическiй выключатель для заряда аккумуляторовъ.

Число цѣпей, берущихъ токъ отъ распредѣлительной доски—четыре, три для мѣдной и одна для желѣзной гальванопластики. Коммутацiя устроена такимъ образомъ, что обѣ гальванопластическiя динамомашины могутъ работать параллельно на общiя собирательныя полосы, отъ которыхъ берется токъ во всѣ четыре цѣпи, а также каждая изъ нихъ можетъ работать на любую цѣпь, когда по чему либо въ которой нибудь изъ нихъ требуется бо́льшая разность потецiаловъ, чѣмъ въ другихъ, что часто случается при наращиванiи очень большихъ предметовъ. Въ каждой цѣпи помѣщены амметръ и вольтметръ и, какъ раньше сказано, передъ нѣкоторыми ваннами помѣщены реостаты, позволяющие регулировать токъ въ одной изъ нихъ, не измѣняя его въ другихъ. Такъ какъ, измѣняя сопротивленiе, введенное въ шунтовую обмотку динамомашины, мы измѣняемъ силу тока во всѣхъ цѣпяхъ или, по крайней мѣрѣ, въ одной изъ нихъ, то и подобная — отдѣльно на каждую ванну — регулировка очень важна, потому что при нѣкоторыхъ работахъ приходится первый слой наращивать очень тихо для полученiя первоначальнаго осадка очень плотнымъ, а уменьшая для этого общую силу тока, понятно, пришлось бы задержать всю работу. Кромѣ того реостаты необходимы при ночной работѣ съ аккумуляторами, такъ какъ они позволяютъ регулировать степень разряда послѣдняго.

Число ваннъ для мѣдной гальванопластики: 24 малыя внутреннихъ размѣровъ 60×60×80 см. и три большiя — размѣровъ: 92×53×107 см., 87×60×78 см., 92×25×163 см. Для желѣзной гальванопластики имѣется: 10 малыхъ размѣровъ: 60×60×80 см., двѣ большихъ размѣровъ: 68×35×112 см. и 93×53×84 см.

Еще въ мастерской помѣщается: одна ванна размѣровъ 60×60×80 см. для никкеля, одна такихъ же размѣровъ для щелочной мѣдной гальванопластики, одна размѣровъ 60×60×30 см. для осталеванiя мѣдныхъ досокъ и одна такихъ же размѣровъ для желтой мѣди, кромѣ того имѣется еще много мелкихъ ваннъ для серебренiя, золоченiя и пр. и двѣ чугунныхъ эмалированныхъ ванны для осажденiя металла изъ горячаго раствора.

Магистральными проводниками служатъ стержни изъ красной мѣди поперечнаго сѣченiя 1000 кв. мм., расположенные на изоляторахъ, укрѣпленныхъ на чугунныхъ колоннахъ. Къ ваннамъ отвѣтвляются мѣдные прутья поперечнаго сѣченiя въ 300 кв. мм. Такая большая площадь сѣченiя вызвана тѣмъ, что желательно по возможности уменьшить потерю въ проводахъ и поддерживать во всей сѣти одинаковую разность потенцiаловъ. Такъ какъ для желѣзной гальванопластики требуется болѣ слабый токъ, чѣмъ для мѣдной, то и поперечное сѣченiе проводовъ взято тутъ меньше, а именно, магистраль имѣетъ 500 кв. мм., а отвѣтвленiя къ ваннамъ 25 кв. мм. сѣченiя.

Схема расположенiя динамомашинъ измѣрительныхъ и другихъ приборовъ и ваннъ—понятна изъ прилагаемаго чертежа (стр. 83).

Токъ, идущiй отъ положительнаго полюса одной динамомашины проходитъ черезъ амметръ A^I, расположенный на распредѣлительной доскѣ рядомъ съ вольтметромъ для той же машины, и, пройдя черезъ коммутаторъ K_I, вступаетъ въ собирательную полосу S_I. Коммутаторъ K_I, можетъ соединить полосу или съ машиною, или съ батареею аккумуляторовъ. Вольтметръ можетъ быть соединенъ или съ зажимами динамомашинами, или съ той же полосою. Точно также токъ, идущiй отъ положительнаго полюса другой машины, пройдя черезъ приборы A^{II}, K_{II} попадаетъ въ собирательную полосу S_{II}. Отъ той же доски выходятъ три провода, ведущiе токъ къ анодамъ всѣхъ ваннъ, причемъ каждый, проходитъ амметры A_1, A_2 и A_3 и посредствомъ выключателей a_1^I, a_2^I, a_3^I и a_1^{II}, a_2^{II}, a_3^{II} можетъ быть соединенъ съ любою собирательною полосою S_I и S_{II}.

Проводъ, берущiй токъ для желѣзной гальванопластики посредствомъ коммутатора K_{III}—мо-

Гальванопластическая мастерская Экспедиціи Заготовленія Государственныхъ Бумагъ.

Схема всей установки.

1ая цѣпь мѣдной гальванопл.

2ая цѣпь мѣдн. гальван.

3ья цѣпь мѣдн. гальван.

4ая цѣпь желѣзн. гальван.

Масштабъ для плана

футъ 1 2 3 саж.

Ванны для желѣзн. гальван.

Ванны для мѣдн. гальван.

Ртутн. пахитропъ

Аккумуляторы

Помѣщеніе для пріемовъ матрицъ, серебренія, бронзиров. и скульптуры.

Электро-техническая контора

Магазинъ

жетъ быть соединенъ параллельно съ любою изъ цѣпей 1, 2 и 3, а слѣдовательно и съ любою машиною.

Отрицательные зажимы обѣихъ динамомашинъ соединены постоянно какъ между собою, такъ и съ проводами, ведущими токъ къ катодамъ ваннъ.

Регулировка тока динамомашинъ производится посредствомъ реостатовъ, включенныхъ въ обмотку ихъ электромагнитовъ.

На доскѣ расположены также разные приборы, служащіе при зарядѣ или разрядѣ аккумуляторовъ, какъ то: автоматическій и простой выключатель, свинцовый предохранитель, амметры для заряда и разряда и шунтовый реостатъ отъ динамомашины.

Всѣ приборы, совмѣстно съ ртутнымъ похитропомъ, расположены такимъ образомъ, что токъ отъ аккумуляторовъ, соединенныхъ послѣдовательно, не можетъ попасть ни въ ванны, ни въ гальванопластическія динамомашины, и только, когда аккумуляторы соединены параллельно, ихъ можно замкнуть на ванны.

Если желательно ускорить гальванопластическій процессъ въ какой либо изъ ваннъ, мы включаемъ въ цѣпь, гдѣ она находится, одну изъ динамомашинъ и, давая ей большую разность потенціаловъ, мы можемъ работать съ плотностью тока до 3,9 амп. на 1 кв. децим.; качество мѣди, конечно, при этомъ ухудшится, но все-таки она останется годною.

Размѣры реостатовъ, находящихся въ мастерской, слѣдующіе:

Помѣщенные передъ ванными мѣдной гальванопластики реостаты, имѣютъ наибольшее сопротивленіе, равное 0,31 ома; ихъ спирали сдѣланы, какъ и у всѣхъ послѣдующихъ, изъ ферро-никкеля. Реостаты передъ ванными желѣзной гальванопластики имѣютъ наибольшее сопротивленіе, равное 8,3 ома, а помѣщенные передъ ванными для щелочно-мѣднаго раствора, никкеля и осталеванія имѣютъ сопротивленія соотвѣтственно равныя 28, 15, 15 омамъ.

Шунтовые реостаты для гальванопластическихъ динамомашинъ имѣютъ наибольшее сопротивленіе, равное 0,14 ома. Такой же у динамомашины для заряда аккумуляторовъ имѣетъ сопротивленіе 28,3 ома.

Такъ какъ настоящая статья не имѣетъ предметомъ самаго производства работы, то я скажу объ этомъ лишь нѣсколько словъ. Растворъ для ваннъ мѣдной гальванопластики обыкновенно состоитъ изъ 20% купороса и 3% сѣрной кислоты. Средняя плотность тока поддерживается 1,3 амп. на 1 кв. дсм., такъ какъ при этомъ получается мѣдный осадокъ наилучшаго для печатныхъ досокъ качества (см. выше приведенное сочиненіе барона Гюбеля въ Вѣнѣ) и ближе всего подходитъ къ вальцованнымъ и наклепаннымъ доскамъ, которыя употребляются для гравировки.

Для большей ясности приведу нѣкоторыя механическія данныя для вальцованной и гальванопластической мѣди, изъ которыхъ видно, на сколько близко онѣ могутъ подходить другъ къ другу.

		Гальванопластическая мѣдь.	Вальцованная мѣдь.
Коеффиціентъ крѣпости (въ килогр. на 1 кв. см.)		2500—3724	4230
Предѣлъ упругости	I. При остающемся удлиненіи 0,00001 первоначальной длины (въ килогр. на 1 кв. см.)	364— 845	733
	II. При остающемся удлиненіи въ 0,0001 первоначальной длины (въ килогр. на 1 кв. см.)	664—1080	921
Исчезающее удлиненіе.	I. При остающемся удлиненіи въ 0,00001 первоначальной длины (въ % первон. длины)	0,023—0,070	0,049
	II. При остающемся удлиненіи въ 0,0001 первоначальной длины (въ % первон. длины)	0,058—0,090	0,054
Остающееся удлиненіе послѣ разрыва		1%—33%	1,5%
Минимумъ сѣченія послѣ разрыва (въ частяхъ первоначальнаго)		0,486—0,987	0,442

Произведенныя Сименсовскимъ крутильнымъ вольтметромъ измѣренія, показали, что при разстояніи электродовъ въ восемь сантиметровъ и плотности тока въ 1,3 амп. разность потенціаловъ между ними будетъ 0,82 — 0,92, а поляризація 0,012 — 0,028 вольтъ, величина которой зависитъ отъ того, какіе употреблять аноды электролитическіе или изъ обыкновенной продажной мѣди.

Чтобы расчитать годовую производительность мастерской, допустимъ, что въ продолженіе восьми часовъ дневной работы, машины работаютъ съ полной нагрузкой въ 900 амп. и что изъ этого времени одинъ часъ пойдетъ на приведеніе газоваго двигателя въ движеніе, его остановку, смазку и пр. Такимъ образомъ семь часовъ въ сутки будутъ работать динамомашины и 17 — аккумуляторы. Впродолженіи семи-часовой работы динамомашинъ наростетъ

$$900 \times 1{,}18 \times 7 = 7434 \text{ гр. мѣди.}$$

Емкость аккумуляторной батареи, состоящей изъ 26 элементовъ, при продолжительности за-

ряда въ 7 часовъ и силѣ тока въ 40 амп., будетъ равна

$$40 \times 26 \times 7 = 7280 \text{ амп.-часовъ.}$$

Считая затѣмъ ихъ коеффиціентъ полезнаго дѣйствія равнымъ 60%, получимъ ёмкость, которою мы можемъ располагать въ 4368 амп. часовъ, а такъ какъ ее надо израсходовать въ 17 часовъ, то мы можемъ въ это время брать отъ нихъ токъ въ 250 амп., который дастъ:

$$250 \times 1{,}18 \times 17 = 5015 \text{ гр. мѣди.}$$

Такимъ образомъ въ сутки мы можемъ нарастить около $12^1/_2$ кил., а такъ какъ въ году 270 рабочихъ дней, то и годовая производительность мастерской будетъ приблизительно равна 3300 кил. мѣди. Цифры эти во всякомъ случаѣ не выше дѣйствительныхъ, такъ какъ динамомашины будутъ работать въ день болѣе 7-ми часовъ, а коеффиціентъ полезнаго дѣйствія аккумуляторовъ взятъ минимальный.

Что касается до скорости работы, то, такъ какъ плотность тока колеблется въ предѣлахъ отъ 1,3 до 3 амп. на 1 кв. сент., то и осадокъ въ одинъ миллиметръ толщины будетъ наростать въ промежутокъ отъ 60 до 26 часовъ, считая удѣльный вѣсъ гальванопластической мѣди равнымъ 8,91.

Величина и форма сосудовъ для гальванопластики зависятъ отъ размѣровъ наращиваемыхъ пластинъ, а также и способа расположенія электродовъ, которые могутъ помѣщаться въ ваннахъ горизонтально или вертикально.

Въ первомъ случаѣ устраняется расположеніе электролита слоями, а также теченія жидкости вдоль пластинъ, что особенно важно при работѣ съ большими плотностями тока, но за то подобное расположеніе имѣетъ такія неудобства, благодаря которымъ оно очень рѣдко примѣняется на практикѣ, а именно: если анодъ расположенъ надъ катодомъ, то образующаяся у перваго болѣе концентрированная, а, слѣдовательно, и имѣющая большій удѣльный вѣсъ жидкость опускается на катодъ, а съ нею вмѣстѣ на него падаютъ также всѣ посороннія примѣси, находящіяся на анодѣ, что сильно портитъ отлагающійся осадокъ. Если анодъ расположенъ подъ катодомъ, то въ въ скоромъ времени около послѣдняго образуется сильно кислый, бѣдный мѣдью, растворъ, а анодъ, находясь въ богатой мѣдью жидкости, которая благодаря большому удѣльному вѣсу останется внизу, покроется кристаллами купороса, и продолженіе электролиза будетъ невозможно.

Сосуды съ вертикально расположенными электродами занимаютъ мало мѣста, просты въ обращеніи и удобны; ихъ недостатокъ тотъ, что электролитъ располагается слоями, и наверху получается бѣдный мѣдью и кислый растворъ, а внизу, наоборотъ, вполнѣ устраняется постояннымъ перемѣшиваніемъ жидкости.

Что касается до матеріала, изъ котораго дѣлать сосуды, то, конечно, самое удобное — это глина (шамотъ); къ сожалѣнію ихъ нельзя дѣлать очень большими изъ этого матеріала, т. к. въ этомъ случаѣ они всегда будутъ имѣть пористыя мѣста, если даже и не треснутъ при обжиганіи, что случается очень часто. Ввиду этого сосуды большихъ размѣровъ приготовляются изъ сосноваго дерева, причемъ ихъ выкладываютъ внутри свинцомъ и покрываютъ двумя — тремя слоями асфальтоваго лака, прокладывая каждый слой неклеенною бумагою или наконецъ, обмазывая гутаперчею съ примѣсью стеарина, льнянаго масла и смолы. На верху стѣнокъ ящика дѣлаютъ полукруглые вырѣзы для помѣщенія въ нихъ мѣдныхъ прутьевъ, на которые вѣшаютъ аноды и катоды.

Перемѣшиваніе раствора въ гальванопластическихъ ваннахъ можетъ быть произведено различно: черезъ маятникообразное качаніе ваннъ, циркуляціею жидкостей, вдуваніемъ воздуха, или наконецъ, механическими мѣшалками. Главное, на что надо обращать вниманіе при выборѣ способа перемѣшиванія, это чтобы не могли образоваться періодически повторяющіяся или постоянныя теченія, которыя дѣйствуютъ точно также, какъ и движеніе жидкости отъ электролиза. Разбирая всѣ вышеприведенные способы, мы найдемъ, что при вертикальныхъ электродахъ, качаніе ваннъ врядъ ли принесетъ пользу; циркуляція растворовъ трудно выполнима, требуетъ насосовъ и легко можетъ привести къ постояннымъ теченіямъ, какъ это случилось у де-ля-Рю, который расположилъ ванны ступенькообразно, устроилъ циркуляцію и получилъ на отлагающейся мѣди самыя странныя линіи, такъ что пришлось все бросить. Линіи эти были, очевидно, оставшіеся слѣды отъ теченій въ ваннѣ и анологичны съ прямыми линіями, которыя бываютъ замѣтны при работѣ съ растворами въ покоѣ.

Вдуваніе воздуха было испробовано Jankey; оно очень удобно, но только при лабораторныхъ работахъ въ маломъ видѣ, хотя и тутъ замѣтна его худая сторона, состоящая въ разбрызгиваніи раствора пузырями воздуха, лопающимися на поверхности.

Самое раціональное и удобное — это перемѣшиваніе съ помощью мѣшалокъ, которыя состоятъ изъ качающихся маятникообразно палокъ, помѣщенныхъ или между катодомъ и анодомъ, или за ними и дѣлающихъ около десяти качаній въ минуту. Точка качанія находится надъ ванною около ея длинной стороны. Сначало мѣшалки приготовлялись изъ дерева, но такъ какъ оно легко впитываетъ купоросъ и становится проводникомъ электричества, то ихъ стали дѣлать изъ стеклянныхъ палокъ 15 мм. толщиною, укрѣпленныхъ съ помощью Т-образныхъ мѣдныхъ трубъ на валу, къ которому послѣдняя прикрѣплены съ помощью винтовъ: благодаря подобному устройству, мы можемъ, передвигая ихъ вдоль валовъ, дать имъ любое положеніе въ ваннѣ. Валъ лежитъ въ подшипникахъ, укрѣпленныхъ къ крышкамъ ваннъ и къ

колоннамъ, и приводится въ качательное движеніе съ помощью системы рычаговъ отъ электромотора. Если мѣшалки помѣщать между катодомъ и анодомъ, то движеніе жидкости будетъ слишкомъ сильное и со дна будетъ подниматься шлямъ, частицы котораго пристанутъ къ катоду и дадутъ неровный, покрытый бугорками осадокъ. Неудобство это не существуетъ, если мѣшалки помѣщены за катодомъ и только при очень большихъ плотностяхъ тока или при покрываніи желатиноваго рельефа, гдѣ нужна сильная циркуляція, можно прибѣгать къ первому способу.

Объ опредѣленіи сопротивленія изоляціи и мѣстъ неисправностей въ электрическихъ установкахъ во время дѣйствія.

Ст. Д-ра Фрёлиха.

Современные способы опредѣленія изоляціи и мѣстъ неисправностей въ проводкѣ во время дѣйствія состоятъ главнымъ образомъ лишь въ измѣреніи абсолютнаго напряженія различныхъ частей внѣшней цѣпи, преимущественно, магистралей въ центральныхъ станціяхъ.

Измѣренія эти производятся или грубымъ способомъ, посредствомъ лампъ накаливанія, или посредствомъ точныхъ приборовъ. Болѣе точные способы были даны, на сколько мнѣ извѣстно, Фришемъ, предложившимъ методъ для опредѣленія сопротивленія всей изоляціи и Др. Гике, который даетъ возможность опредѣлить мѣсто большой неисправности цѣпи со станціи. Что въ подобныхъ способахъ опредѣленія состоянія изоляціи, ощущается большая необходимость, никто не станетъ оспаривать, потому что дѣйствіе станціи обыкновенно безостановочное, слѣдовательно рѣдко удается дѣлать измѣренія во время бездѣйствія, а съ другой стороны исправленіе неисправностей безъ электрическаго опредѣленія ихъ *мѣста* бываетъ весьма затруднительно. Мною взяты патенты (1892 г.) на нижеизложенные методы разрѣшенія слѣдующихъ задачъ, возникающихъ на практикѣ.

1) Опредѣленіе сопротивленія изоляціи всей системы проводовъ.

2) Опредѣленіе мѣста неисправности въ простой цѣпи, если въ ней существуетъ только одно такое мѣсто, или если, въ сравненіи съ нимъ, остальными можно принебрегать.

3) Опредѣленіе сопротивленія нѣсколькихъ неисправностей цѣпи, мѣста которыхъ извѣстны (магистрали центральной станціи).

4) Опредѣленіе мѣста грубаго повреждения, въ сравненіи съ которымъ остальныя повреждения не ощутительны, въ проводахъ сильно развѣтвленной цѣпи.

Эти задачи должны рѣшаться во время дѣйствія освѣщенія и при томъ безъ всякихъ остановокъ или безпорядковъ въ освѣщеніи. Далѣе мы увидимъ, что такія задачи могутъ рѣшаться весьма удобнымъ на практикѣ путемъ.

Исключеніемъ является тотъ случай, когда одна точка установки, а именно, въ центральныхъ станціяхъ средняя планка нейтральнаго провода трехпроводной системы сообщена съ землею. Въ этомъ случаѣ во время дѣйствія невозможно производить ни измѣренія изоляцій, ни опредѣленія мѣста неисправности проводки.

Качества неисправностей. Представимъ себѣ замкнутую цѣпь, абсолютно изолированную, которая никогда не существовала и, вѣроятно, существовать не можетъ—и мы сейчасъ же увидимъ, что въ такой цѣпи абсолютная величина напряженія неопредѣлима, потому что всѣ законы, относящіеся къ напряженіямъ, касаются лишь *разности* напряженій, а не абсолютной ихъ величины. Слѣдовательно, въ такихъ цѣпяхъ могутъ встрѣчаться какъ самыя высокія, такъ и самыя малыя напряженія. Если напротивъ въ какой либо точкѣ цѣпи, какимъ нибудь способомъ опредѣлено напряженіе, то тогда оно опредѣлено и во всѣхъ остальныхъ точкахъ цѣпи.

Если замкнутая цѣпь только въ какомъ нибудь одномъ мѣстѣ повреждена, т. е. соединена съ землей черезъ какое угодно сопротивленіе, то тогда напряженіе въ этомъ мѣстѣ должно равнятся или нулю, или напряженію земли. Дѣйствительно, если бы этого не было, то происходило бы теченіе электричества въ землю въ одномъ мѣстѣ безъ притока его, т. е. происходила бы постоянная *потеря* электричества, что, конечно, невозможно. Если въ цѣпи въ двухъ различныхъ точкахъ существуютъ двѣ неисправности, то токъ изъ одного мѣста проходитъ черезъ землю въ другое мѣсто; отсюда слѣдуетъ, что потенціалъ въ одномъ мѣстѣ долженъ быть положительнымъ, а въ другомъ отрицательнымъ, и абсолютныя величины его въ этихъ мѣстахъ обратно пропорціональны ихъ сопротивленіямъ.

Въ случаѣ существованія одного грубаго повреждения и нѣсколькихъ незначительныхъ, сила тока въ первомъ равна алгебраической суммѣ остальныхъ токовъ, которые могутъ быть различнаго направленія. Если въ этомъ случаѣ опредѣлять мѣсто неисправности цѣпи, въ томъ предложеніи, что существуетъ только одно повреждение, то найденное такимъ способомъ мѣсто приходится по близости къ мѣсту грубаго повреждения.

Если существуетъ много неисправностей, распредѣленныхъ приблизительно равномѣрно по всей длиннѣ цѣпи, то опредѣляемое мѣсто приходится около середины цѣпи. Тогда говорится уже объ изоляціи цѣпи вообще, а не объ отдѣльныхъ неисправностяхъ.

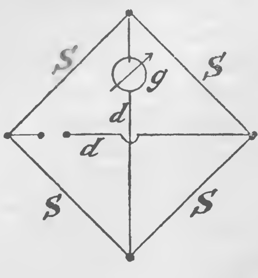
Во многихъ теоретическихъ соображеніяхъ о неисправностяхъ изоляціи, цѣлесообразно разсматривать не сопротивленіе неисправнаго мѣста (f), а проводимость его, т. е. обратную ему величину:

$$K = \frac{1}{f}$$

Проводимость (K) изоляціи=суммѣ проводимостей всѣхъ отдѣльныхъ мѣстъ неисправности и=обратной величинѣ сопротивленія общей изоляціи (F), т. е.

$$K = \Sigma \frac{1}{f} = \frac{1}{F}.$$

Способы измѣренія. Въ послѣдующемъ примѣняются два существенно различныхъ способа измѣреній сопротивленія изоляціи: введеніе гальванометровъ между различными точками цѣпи и землей и употребленіе изолированнаго мостика въ различныхъ комбинаціяхъ. Въ первомъ способѣ соединяются двѣ точки зрѣнія на вопросъ. Если сопротивленіе гальванометра велико, то введеніемъ такого гальванометра напряженіе измѣряемыхъ точекъ не измѣняется ощутительно, и измѣреніе даетъ абсолютное напряженіе данной точки. Если сопротивленіе гальванометра не велико, то введеніемъ его образовывается искусственное сообщеніе съ землей черезъ извѣстное сопротивленіе, вліяніе котораго на измѣняемость напряженія въ цѣпи и служитъ средствомъ для измѣренія сопротивленія ея изоляціи.



Фиг. 1.

Измѣренія мостикомъ основывается на принципѣ мостика Витстона: извѣстное соотношеніе между сопротивленіями сторонъ S (фиг. 1) будетъ существовать и тогда, когда во всѣхъ сторонахъ и діагоналяхъ существуютъ электровозбудительныя силы. Только критеріемъ равновѣсія должно

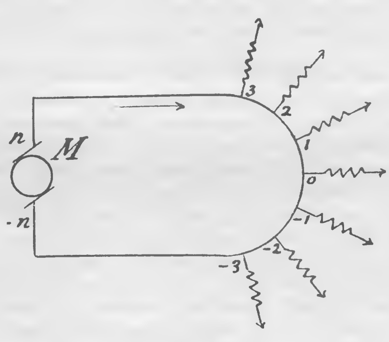
служитъ то условіе, чтобы прерываніе одной діагонали или измѣненіе ея сопротивленія не производили въ другой *измѣряемыя* силы тока; токъ не долженъ исчезать въ этой послѣдней, какъ слѣдуетъ по обыкновенному правилу.

Для примѣненія этого способа можно дать слѣдующіе практическіе совѣты: діагональныя вѣтви можно всегда пересоединить. Вмѣсто обыкновенно употребляемой батареи въ одной діагонали можетъ быть употреблено любое сопротивленіе. Если въ вѣтви съ гальванометромъ проходитъ токъ, такъ что стрѣлка упирается въ шпильку, то этотъ токъ не надо уничтожать включеньемъ противной электровозбудительной силы, а цѣлесообразнѣе употреблять въ такомъ случаѣ магниты; а именно, одинъ сильный магнитъ перпендикулярный къ оси стрѣлки, приближаютъ къ стрѣлкѣ въ горизонтальной плоскости, пока стрѣлка не перекинется, и другой слабый, имѣющій возможность вращаться вокругъ оси стрѣлки, помощію котораго стрѣлка приводится къ свободному качанію.

При употребленіи телефона въ одной діагонали вмѣсто гальванометра, производится поперемѣнное замыканіе и размыканіе другой діагонали и лучше всего (съ постоянною равномѣрностью) это достигается вращеніемъ колеса-прерывателя рукою или электродвигателемъ, что вызываетъ въ телефонѣ шумъ, сильно отличающійся отъ другихъ слышныхъ въ немъ звуковъ. На изчезновеніе этого шума и устанавливается мостикъ.

Въ нижеприведенныхъ способахъ измѣренія мостикомъ служитъ основаніемъ не простое развѣтвленіе Витстона, а другое болѣе сложное, теорію котораго пришлось еще развивать; здѣсь, впрочемъ, будутъ упомянуты только нужныя для измѣренія окончательныя формулы.

Измѣренія изоляціи. Приступая къ описанію способовъ измѣренія изоляціи приведемъ сначала нѣкоторыя теоретическія соображенія. Въ простой цѣпи (фиг. 2), раздѣленной



Фиг. 2.

на *2 n.*, равныхъ по сопротивленію, частей, представимъ себѣ въ точкахъ раздѣленія мѣста неисправности изоляціи и не слишкомъ малаго сопротивленія. Кромѣ того положимъ, что разность напряженій въ двухъ точкахъ раздѣленія вездѣ одинакова, напр. равна δ. Среднюю раздѣльную точку обозначивъ черезъ 0, а остальныя точки къ положительному полюсу черезъ 1, 2, 3, . . . n, а къ отрицательному черезъ—1,—2,—3. . . -n. Точка же m будетъ имѣть сопротивленіе f_m, а проводимость:

$$k_m = \frac{1}{f_m}.$$

Проводимость всѣхъ точекъ

$$K = \Sigma_{-n}^{+n} k_m = \Sigma_{-n}^{+n} \frac{1}{f_m}.$$

Соотвѣтствующіе этимъ точкамъ токи (въ землю) будутъ:

$$i_0, i_1, i_2 \; . \; . \; . \; , i_{-1}, i_{-2}, i_{-3} \; . \; . \; . \; ,$$

а соотвѣтствующія имъ напряженія:

$$P_0, P_4, P_2 \; . \; . \; . \; , P_{-1}, P_{-2}, P_{-3} \; . \; . \; .$$

По правилу Кирхгофа имѣемъ слѣдующія уравненія:

$$\Sigma_{-n}^{+n} im = o$$

$$-i_0 f_0 + i_1 f_1 = \delta \qquad -i_0 f_0 + i_{-1}, f_{-1} = -\delta$$

$$-i_1 f_1 + i_2 f_2 = \delta \qquad -i_{-1} f_{-1} + i_{-2} f_{-2} = -\delta$$

. . . .

Опредѣливъ изъ этихъ уравненій силы токовъ въ точкахъ сообщенія съ землею, а затѣмъ напряженіе P_0 изъ уравненія $P_0 = i_0 f_0$, получимъ:

$$P_0 = \frac{\delta}{\Sigma \frac{1}{f}} \left\{ -\frac{1}{f_1} - \frac{2}{f_2} - \frac{3}{f_3} - \; . \; . \; . \; . \; . \; . - \frac{n}{fn} + \frac{1}{f_{-1}} + \right.$$

$$\left. + \frac{2}{f_{-2}} + \frac{3}{f_{-3}} \; . \; . \; . + \frac{n}{f_{-n}} \right\} = \frac{\delta}{K} \left\{ -k_1 - 2k_2 - \right.$$

$$\left. -3k_3 \; . \; . \; . \; . - nk_n + k_{-1} + 2k_{-2} + 3k_{-3} \; . \; . \; . + nk_{-n} \right\},$$

или

$$P_0 = \delta \frac{h}{K},$$

гдѣ $h = -k_1 - 2k_2 - \; . \; . \; . \; nk_n + k_{-1} + 2k_{-2} + \; . \; . \; . + nk_{-n}$

Для остальныхъ напряженій имѣется:

$$P_1 = P_0 + \delta, \; P_2 = P_0 + 2\delta, \; . \; . \; . \; , \; P_n = P_0 + n\delta$$

$$P_{-1} = P_0 - \delta, \; P_{-2} = P_0 - 2\delta, \; . \; . \; . \; , \; P_{-n} = P_0 - n\delta$$

Если введенъ гальванометръ съ параллельнымъ отвѣтвленіемъ g между точкою m и землею, то этимъ уменьшится сопротивленіе f_m въ точкѣ m, и тогда вмѣсто $k_m = \frac{1}{f_m}$, имѣемъ $k_m = \frac{1}{f_m} + \frac{1}{g}$; отсюда напряженіе въ точкѣ o будетъ:

$$P'_0 = \delta \frac{h - \frac{m}{g}}{K + \frac{1}{g}},$$

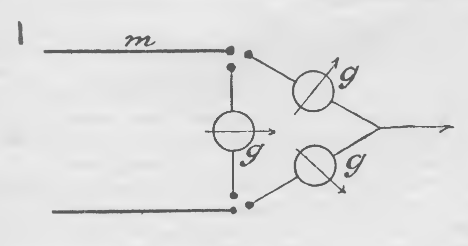
и всѣ остальныя напряженія увеличатся на величину

$$P'_0 - P_0.$$

Изъ вышесказаннаго слѣдуетъ, что 1) напряженіе средней планки центральной станціи $= o$ когда сумма $k_1 + 2k_2 + + 3k_3 + \; . \; . \; . \; . \; nk_n$ на положительной сторонѣ = подобной же суммѣ на отрицательной, и 2) мѣсто неисправности цѣпи тѣмъ сильнѣе повліяетъ на напряженіе средней планки, чѣмъ болѣе оно будетъ отдалено отъ этой планки (тѣмъ болѣе будетъ m).

Посредствомъ предыдущей формулы легко объяснить всѣ нижеприведенные способы измѣренія.

I Способъ (Фриша). Фришъ вводитъ гальванометръ сначала между одной планкой центральной станціи и землею, затѣмъ между сосѣдней планкой и землей, а потомъ и между



Фиг. 3.

обѣими планками (фиг. 3). Изъ этихъ трехъ показаній легко будетъ расчитать сопротивленіе изоляціи.

Если гальванометръ введенъ между m' тою планкою и землею, то показанie его по вышеприведенной формулѣ будетъ:

$$P'_m = \delta \frac{h - \frac{m}{g}}{K + \frac{1}{g}} + m\delta$$

Если гальванометръ введенъ между $m-1$'ою планкой и землею, то показанie его будетъ:

$$P'_{m-1} = \delta \frac{h - \frac{m-1}{g}}{K + \frac{1}{g}} + (m-1)\delta$$

Если же гальванометръ введенъ между самими планками, то тогда показанie его $= \delta$; откуда опредѣляется изоляцiя по формулѣ:

$$K = \frac{1}{g} \frac{P'_m - P'_{m-1}}{\delta - (P'_m - P'_{m-1})},$$

а сопротивленie по формулѣ:

$$F = \frac{1}{K} = -g + g \frac{\delta}{P'_m - P'_{m-1}} \quad . \ . \ . \ . \ (I)$$

(Продолженie слѣдуетъ.)

Электролитическое бѣленie.

Способы Эрмита, Кельнера, Андреоли и Степанова.

Ст. Д. Голова.

Давно уже изобрѣтатели стали дѣлать попытки примѣнить электролизъ хлористыхъ солей различныхъ металловъ для бѣленiя такихъ растительныхъ веществъ, какъ бумажная масса, ткани и пр. Чаще всего они брали хлористый натрiй, какъ матерiалъ весьма распространенный и дешевый. Еще въ 1843 г. Беккерель указывалъ на возможность получать хлоръ электролизомъ хлористаго натрiя и вмѣстѣ съ многими другими изобрѣтателями старался, но безуспѣшно, выработать техническiй способъ для этого полученiя.

Въ 1882 г. Лидовъ и Тихомiровъ занимались опытами надъ электролизомъ хлористыхъ натрiя, галлiя и кальцiя при помощи тока динамомашины. Они нашли, что при этомъ въ растворѣ получается хлорноватистая соль, которая въ смѣси съ растворомъ хлористой соли даетъ способную отбѣливать жидкость; экспериментаторы объясняли образованie этой соли такъ: токъ, дѣйствуя, напримѣръ, на растворъ хлористаго натрiя, разлагаетъ послѣднiй на металлическiй натрiй и хлоръ; первый, соприкасаясь съ водой, переходитъ въ ѣдкiй натръ, причемъ выдѣляется водородъ, а хлоръ вступаетъ въ взаимодѣйствie, причемъ образуется хлорноватистый и хлористый натрiй и вода по слѣдующему уравненiю:

$$2\ Na\ OH + 2\ Cl = Na\ Cl\ O + Na\ Cl + H_2O.$$

Такимъ образомъ по истеченiи нѣкотораго времени дѣйствiя тока получалась жидкость, обладающая способностью обезцвѣчивать растительныя вещества. Способъ этотъ оказался все-таки непригоднымъ для практическаго примѣненiя главнымъ образомъ въ виду слѣдующаго обстоятельства: образующаяся хлорноватистонатровая соль весьма непостоянна и подъ дѣйствiемъ тока легко переходитъ въ хлорноватую, а потому, сколько бы времени токъ ни пропускали, содержанie хлорноватистонатровой соли въ жидкости нельзя довести выше 0,3—0,4%, что недостаточно для практическихъ цѣлей.

Подобными же изслѣдованiями занимались между прочимъ (и также безъ успѣха) Ноденъ и Биде, которые старались доказать, что при электролизѣ хлористаго натрiя можно пользоваться одной и той же ванной, пополняя только потери, неизбѣжно связанныя съ бѣленiемъ (отбѣливаемое вещество уноситъ съ собой нѣкоторое количество жидкости, а слѣдовательно и хлора).

Въ настоящее время всѣ препятствiя, съ какими не могли справиться первые изобрѣтатели, болѣе или менѣе успѣшно устранены и нѣсколько способовъ электролитическаго бѣленiя уже получили практическое примѣненiе, а именно способъ Эрмита во Францiи, Англiи и Америкѣ, Кельнера въ Германiи и Норвегiи и г. Степанова въ Россiи.

Способъ Эрмита. — Наиболѣе широкое примѣненiе получилъ въ промышленности способъ Эрмита, о которомъ уже нѣсколько разъ упоминалось на страницахъ «Электричества» и который былъ первымъ по времени способомъ, удачно разработаннымъ и приспособленнымъ для техническаго примѣненiя.

Эрмитовскiй способъ основанъ на электролизѣ хлористаго магнiя (или раствора морской соли, содержащей хлористый магнiй). Изобрѣтатель даетъ слѣдующее объясненie реакцiямъ, происходящимъ при этомъ электролизѣ: хлористый магнiй разлагается одновременно съ водой, причемъ хлоръ, выдѣляющiйся изъ соли, и кислородъ изъ воды соединяются на положительныхъ электродахъ электролизатора и образуютъ неустойчивое сложное соединенie, обладающее очень сильной обезцвѣчивающей способностью. Водородъ и магнiй идутъ къ отрицательнымъ электродамъ; первый выдѣляется вонъ, а послѣднiй разлагаетъ воду и образуетъ окись магнiя.

Если въ жидкости находится какое либо красящее растительное вещество, то кислородъ соединяется съ окрашивающимъ веществомъ и даетъ углекислоту, а хлоръ вступаетъ въ соединенie съ водородомъ, образуя соляную кислоту, которая, встрѣчая въ жидкости магнiй и соединяясь съ нимъ, даетъ снова хлористый магнiй, такъ что однимъ и тѣмъ же количествомъ послѣдняго можно пользоваться безконечно.

Итакъ эта теорiя Эрмита предполагаетъ образованie на положительныхъ электродахъ хлора и кислорода, а не хлорноватокислой соли, происходящей отъ соединенiя хлора съ ѣдкимъ натромъ. Бѣленie производится кислородомъ, а хлоръ играетъ роль только проводника, направляющаго кислородъ на красящее вещество.

Въ тѣхъ мѣстностяхъ, гдѣ хлористый магнiй дорогъ, можно дѣлать электролизируемый растворъ изъ смѣси этой соли съ поваренной или морской солью, такъ какъ Эрмитъ нашелъ, что электрическiй токъ разлагаетъ хлористый магнiй и въ присутствiи большаго количества хлористаго натрiя; при этомъ первая соль совершаетъ химическую работу, а вторая служитъ проводникомъ. Надобно только заботиться о томъ, чтобы въ ваннѣ былъ избытокъ свободнаго магнiя.

Аппаратъ для электролизированiя выработанъ Эрмитомъ при содѣйствiи Патерсона и Купера. Онъ представляетъ собой чугунный гальванизированный ящикъ, въ нижней части котораго расположена труба съ большимъ числомъ отверстiй для входа жидкости; по верхней кромкѣ стѣнокъ имѣется каналъ для сливанiя жидкости, которая такимъ образомъ находится въ непрерывномъ циркулированiи по аппарату снизу вверхъ.

Катодами служатъ цинковые диски, насаженные на двѣ параллельныя оси, которые медленно вращаются. Между каждыми двумя катодами расположена анодовая пластинка, у которой активную поверхность образуетъ платиновая сѣтка, вставленная въ эбонитовую рамку и припаенная сверху къ свинцовому угольнику, который сообщаетъ анодъ съ общимъ мѣднымъ проводникомъ, расположеннымъ вдоль электролизатора; аноды скрѣпляются съ этимъ проводникомъ винтами, а потому каждый электродъ можно легко снимать во время дѣйствiя аппарата, не останавливая даже вращенiя катодовъ. Съ мѣднымъ проводникомъ соединяется положительный полюсъ динамомашины, а отрицательный ея полюсъ сообщается съ катодами при посредствѣ чугуннаго ящика. Въ серединѣ анода къ его рамкѣ привинчена упругая эбонитовая пластинка, пригнутая къ поверхности катода одной своей кромкой, обращенной навстрѣчу вращенiя послѣдняго и счищающей съ него всякiя осадки грязи.

Если нужно нѣсколько электролизаторовъ, то ихъ соединяютъ послѣдовательно. Силу тока, проходящаго по ваннамъ, надо доводить до 1000—1200 амперовъ, разсчитывая по 5 вольтовъ на аппаратъ. Такимъ образомъ для примѣненія способа Эрмита приходится заказывать спеціальныя динамомашины, способныя доставлять токъ указанной силы, что, конечно, слѣдуетъ признать за недостатокъ способа.

Для составленія электролита берутъ:

1000 литровъ воды,
50 кгр. хлористаго натрія и
5 кгр. хлористаго магнія,

а затѣтъ прибавляютъ еще небольшое количество магнезіи. При помощи помпы жидкость эта поддерживается въ непрерывномъ циркулированіи. Пропустивъ чрезъ электролизаторы токъ, даютъ жидкости достичь извѣстной степени насыщенія, а затѣмъ отводятъ ее къ отбѣливаемымъ матеріаламъ, причемъ ихъ бѣленіе происходитъ въ обыкновенныхъ приборахъ, какъ и при бѣленіи, напримѣръ, хлористой известью; затѣмъ эту жидкость доставляютъ обратно въ электролизаторы, такъ что все время служитъ одна и таже жидкость и единственной потерей ванны является та жидкость, которая остается въ отбѣливаемомъ матеріалѣ.

Способъ Эрмита примѣняется преимущественно на бумажныхъ фабрикахъ для бѣленія бумажной массы. Аппаратъ производитъ въ 24 часа количество бѣлильной жидкости, эквивалентное 100 кгр. сухой хлорной извести, требуя для своего дѣйствія 10 лош. силъ. Такъ какъ въ бумажной массѣ остается обыкновенно 60% жидкости, то по расчету изобрѣтателя на 100 кгр. сухой массы теряется 150 кгр. раствора и слѣдовательно растворъ съ 5% хлористаго натрія и 0,5% хлористаго магнія теряетъ на 100 кгр. отбѣливаемой массы 8,5 кгр. первой соли и 0,76 кгр. второй.

По расчету Эрмита стоимость электрическаго приготовленія бѣлильной жидкости по его способу, при пользованіи паровыми машинами, и если взять опять количество жидкости, эквивалентное 100 кгр. хлористой извести будетъ слѣдующая:

10 лош. с. отъ паровой машины за 24 часа	4,80 франк.
поваренной соли 30 кгр. по 0,05 фр. за 1 кгр.)	1,50 »
хлористаго магнія 6 кгр. (по 0,12 фр. за 1 кгр.)	0,72 »
погашеніе первонач. стоимости установки . .	3,00 »
Всего	10,02 франк.

Этотъ расчетъ составленъ на основаніи данныхъ, полученныхъ за два года при практическомъ примѣненіи способа. 100 кгр. хлористой извести стоятъ 20—22 фр., такъ что способъ Эрмита даетъ значительную экономію въ сравненіи съ обыкновеннымъ способомъ бѣленія. Цѣны матеріаловъ взяты, конечно, тѣ, какія существуютъ во Франціи; если захотимъ примѣнять этотъ способъ у насъ въ Россіи, то получимъ нѣсколько другія условія. Предположимъ, что первоначальные расходы на установку остаются тѣже самые (т. е. откинемъ таможенныя пошлины, расходъ на пересылку, комиссіи и пр.); тогда расходы на полученіе по способу Эрмита бѣлильной жидкости въ количествѣ, соотвѣтствующемъ 1 пуду бѣлильной извести, приблизительно будутъ таковы:

1,6 лош. с. отъ паровой машины въ 24 часа	56 коп.
поваренной соли 12 фун. (по 25 коп. пудъ) .	7,5 »
хлористаго магнія 2,4 фун. (по 1 руб. за пудъ)	6 »
погашеніе капитала	20 »
Всего . .	89,5 коп.

т. е., вѣроятно, этотъ процессъ обойдется около 1 руб. на принятый эквивалентъ. Здѣсь сомнительна слишкомъ малая цифра погашенія расходовъ на установку, такъ какъ довольно сложный аппаратъ Эрмита очень дорогъ, (а именно, стоитъ 300 фун. стерл. заграницей) и требуетъ для себя спеціальной и слѣдовательно дорого стоющей динамомашины. Кромѣ того этотъ способъ представляетъ для примѣненія въ Россіи нѣкоторое неудобство въ томъ отношеніи, что хлористый магній — продуктъ, привозный изъ-заграницы. Затѣмъ надо замѣтить, что способъ Эрмита вводитъ нѣкоторыя перемѣны въ пріемахъ самаго бѣленія.

Способъ д-ра Кельнера. — Этотъ изобрѣтатель имѣетъ въ виду главнымъ образомъ бѣленіе бумажной массы. Его способъ основанъ на электролизѣ раствора хлористаго натрія съ прибавкой небольшаго количества нашатыря или азотнокислаго калія. Какъ и при способѣ Эрмита, бѣлильная жидкость изготовляется предварительно въ электролизаторахъ и затѣмъ отводится къ обезцвѣчиваемому матеріалу. Электролизаторъ представляетъ собой ящикъ, раздѣленный на нѣсколько узкихъ отдѣленій, въ которыхъ расположены цинковые катоды и платиновые или угольные аноды (угольные электроды совершенно непригодны для практическихъ примѣненій). Жидкость вступаетъ въ нижнюю часть чрезъ дно аппарата, проходитъ по его отдѣленіямъ и выходитъ чрезъ верхнюю часть, откуда она поступаетъ въ бѣлильные чаны. Дальнѣйшіе подробности этого способа, также, какъ и результаты, полученные при его практическомъ примѣненіи, неизвѣстны.

Способъ Кельнера примѣняется на одной бумажной фабрикѣ близъ Зальцбурга и на другой въ Норвегіи, причемъ въ томъ и другомъ случаѣ утилизируется водяная сила, которая, конечно, дѣлаетъ всякое электролитическое бѣленіе особенно выгоднымъ.

Способъ Андреоли. — Этотъ способъ также состоитъ изъ электролиза поваренной или морской соли, причемъ съ цѣлью ослабить вторичныя реакціи, которыя ограничиваютъ развитіе обезцвѣчивающихъ веществъ при электролизѣ, изобрѣтатель беретъ только два катода съ небольшой поверхностью на нѣсколько анодовъ. Послѣдніе состоятъ изъ угольныхъ полосокъ, расположенныхъ на небольшомъ разстояніи одна отъ другой въ мѣдныхъ поддержкахъ, причемъ, для обезпеченія хорошаго соприкасанія, угли сверху покрыты мѣдью и вылужены. Поддержки покрыты изолирующимъ лакомъ и вставлены въ деревянныя рамки.

Аппаратъ представляетъ собой ящикъ съ двойными стѣнками изъ шифера емкостью на 50 литровъ. Въ немъ расположены параллельно 20 анодовъ, каждый изъ 16 полосокъ, а съ краевъ находятся два катода изъ желѣзной проволочной сѣтки, помѣщенные въ деревянныхъ корзинкахъ, которыя покрыты предохранительной оболочкой и наполнены перекисью марганца, предназначаемою для того, чтобы препятствовать выдѣляющемуся на катодахъ водороду возстановлять образующееся на анодахъ соединеніе изъ кислорода и хлора. Растворъ берутъ въ 5—8° Боме; въ него прибавляютъ углекислаго натрія въ количествѣ 1 гр. на 100 литровъ.

Аппараты располагаютъ одинъ надъ другимъ, чтобы можно было устроить непрерывную циркуляцію жидкости. Для 20 аппаратовъ въ 50 литровъ требуется динамомашина въ 1000 амп. × 100 вольт. Для полученія бѣлильной жидкости въ количествѣ, эквивалентномъ 1 тонну бѣлильной извести, надо затратить механическую работу около 4000 лошадей-часовъ.

Способъ Андреоли вводится въ употребленіе въ Англіи для бѣленія тканей и бумажной массы.

Способъ С. Н. Степанова. — Этотъ изобрѣтатель, продолжая упомянутыя выше изслѣдованія Лидова и Тихомірова, выработалъ простой и экономичный способъ приготовленія бѣлильной жидкости электролизомъ поваренной соли, продукта дешеваго и добываемаго въ Россіи въ изобиліи. Все усовершенствованіе, сдѣланное г. Степановымъ въ электрохимическомъ отношеніи, заключается въ томъ, что въ растворъ поваренной соли прибавляется небольшое количество ѣдкой извести. При пропусканіи тока въ растворѣ образуются хлорноватокислая известь, ѣдкій натръ и хлористый кальцій, а кромѣ того изъ него выдѣляется водородъ; затѣмъ половина ѣдкаго натра разлагаетъ хлористый кальцій, причемъ осаждается известь. Получающаяся въ растворѣ хлорноватистокислая известь лучше хлорноватистонатровой соли выдерживаетъ дѣйствіе тока, не переходя въ хлорноватую соль, такъ что оказывается возможнымъ получать растворы съ 1,4—1,6% этой соли, что вполнѣ достаточно для практическихъ цѣлей. Кромѣ того при этихъ реакціяхъ обратная электровозбудительная сила бываетъ не больше 1,8 вольта, тогда какъ при способѣ Эрмита, напримѣръ, она достигаетъ 4 вольтовъ.

Что касается до аппарата-электролизатора, то, вырабатывая его устройство, г. Степановъ главнымъ образомъ имѣлъ въ виду слѣдующія условія: 1) при примѣненіи на

фабрикахъ его способа приготовленія бѣлильной жидкости должны оставаться безъ всякаго измѣненія тѣ способы и пріемы бѣленія, какіе теперь тамъ приняты; 2) дать возможность пользоваться для дѣйствія аппаратовъ тѣми дешевыми типами динамомашинъ, какіе имѣются въ продажѣ и какіе употребляются, напримѣръ, для электрическаго освѣщенія; 3) придать аппарату простую, прочную и возможно дешевую форму.

Существенное отличіе аппарата г. Степанова отъ аппаратовъ другихъ изобрѣтателей заключается въ томъ, что отдѣльные элементы соединены въ цѣпи не параллельно (т. е. не расположены въ одной ваннѣ), а послѣдовательно. Вообще число отдѣльныхъ элементовъ и ихъ размѣры можно подбирать по имѣющейся въ распоряженіи динамомашинѣ. Для принятаго теперь размѣра требуется 90 вольтовъ и 50 амперовъ.

Какъ можно видѣть изъ прилагаемаго рисунка, элементы аппарата расположены послѣдовательно въ наклонной рамѣ, и жидкость протекаетъ по всѣмъ элементамъ по порядку, подвергаясь на всемъ пути дѣйствію тока. Элементы состоятъ изъ узкихъ свинцовыхъ ящиковъ, играющихъ роль катодовъ и вставленныхъ въ желѣзныя корзинки, которыя подвѣшены на рамѣ при помощи фарфоровыхъ изоляторовъ.



Фиг. 4.

Въ ящики опущены аноды изъ тонкихъ платиновыхъ листовъ, подвѣшенныхъ на изогнутыхъ въ дугу толстыхъ мѣдныхъ проволокахъ, вставленныхъ своими концами въ изолирующіе стаканчики, которые вдѣланы въ продольные брусья рамы и съ правой стороны наполнены ртутью, служа такимъ образомъ и для соединенія элементовъ въ цѣпь, такъ какъ въ каждый стаканчикъ опущенъ еще кромѣ того конецъ проволоки, идущей отъ свинцоваго ящика смежнаго нижняго элемента; такое соединеніе при помощи ртути, конечно, гораздо удобнѣе и надежнѣе соединенія посредствомъ винтовъ; можно безъ всякихъ затрудненій вынимать изъ элементовъ платиновые электроды, выводить изъ цѣпи отдѣльные элементы, замѣнять ихъ новыми и пр. Поперемѣнно около того и другаго конца у свинцовыхъ ящиковъ сдѣланы носки для сливанія жидкости въ слѣдующій нижній элементъ, причемъ тамъ струя жидкости попадаетъ въ стеклянный цилиндрикъ, не доходящій до дна свинцоваго ящика на 5 см.; этимъ достигается конечно лучшее перемѣшиваніе жидкости въ каждомъ элементѣ.

Такимъ образомъ растворъ поваренной соли, выходя изъ расположеннаго надъ аппаратомъ резервуара, протекаетъ послѣдовательно вдоль всѣхъ элементовъ (ихъ 20 у аппарата, изображеннаго на прилагаемомъ рисункѣ), подвергается электризованію во всѣхъ своихъ частяхъ и спускается изъ нижняго элемента въ общій для всѣхъ аппаратовъ резервуаръ, откуда берутъ его по мѣрѣ надобности для бѣленія. Отработавшій растворъ спускается въ особый резервуаръ, гдѣ въ него приходится только добавлять поваренную соль до требуемой крѣпости, а затѣмъ онъ вновь поступаетъ въ электролизаторы; при этомъ приходится расходовать около пуда соли на то количество бѣлильной жидкости, которое соотвѣтствуетъ 1 пуду бѣлильной извести.

Аппаратъ упомянутыхъ размѣровъ доставляетъ въ 24 часа 5180 литровъ (432 ведра) бѣлильной жидкости, содержащей 6 гр. хлора на литръ, т. е. всего 31,1 кгр., что соотвѣтствуетъ 7,8 пудамъ бѣлильной извести (если считать, что она содержитъ 25% хлора, которые вполнѣ утилизируются, чего на самомъ дѣлѣ, конечно, не бываетъ; свѣжая хлористая известь содержитъ обыкновенно 33% хлора, но въ лежалой его содержаніе уменьшается до 18%, вслѣдствіе чего здѣсь взято среднее содержаніе въ 25%; въ дѣйствительности пробная установка на бумажной фабрикѣ В. П. Печаткина въ Петербургѣ показала, что суточное производство этого аппарата соотвѣтствуетъ по количеству отбѣливаемаго матеріала 9—10 пудамъ хлорной извести.

Аппаратъ этотъ стоитъ 1200 руб., изъ которыхъ 800 руб. приходятся на платиновые электроды, т. е. представляютъ собой затрату капитала, не требующую погашенія, такъ какъ платина отъ употребленія не теряетъ своей цѣнности. Расходъ на динамомашину съ проводами и измѣрительными приборами можно принять въ 70 руб. на лош. силу, такъ что для одного аппарата этотъ расходъ составитъ 500 руб. Такимъ образомъ первоначальные расходы на электрическую установку, отнесенные къ количеству жидкости, соотвѣтствующему одному пуду бѣлильной извести, составятъ

$$\frac{1200 + 500}{7,8} = \text{(приблизительно) 220 руб.}$$

Теперь можно приблизительно разсчитать, во что обойдется приготовленіе принятаго нами за единицу эквивалента бѣлильной жидкости:

1,2 лош. с. въ сутки отъ пар. машины	42 коп.
1 пудъ поваренной соли	25 »
проценты и погашеніе капитала . . .	8 »
Итого	75 коп.

Электролитическая бѣлильная жидкость г. Степанова оказалась весьма удобнымъ средствомъ для бѣленія миткалей. Аппараты при урегулированномъ ходѣ процесса даютъ жидкость опредѣленнаго и постояннаго насыщенія бѣлильной солью, вслѣдствіе чего ее легко можно дозировать, смотря по роду отбѣливаемаго товара, безъ всякаго риска сдѣлать ошибку относительно крѣпости жидкости и тѣмъ повредить прочности товара. Исключительное право примѣненія этого способа бѣленія миткалей въ Россіи пріобрѣтено акціонернымъ обществомъ бумажныхъ мануфактуръ Гейнцеля и Куницера, на фабрикѣ котораго близъ Лодзи этотъ способъ бѣленія примѣняется уже больше года, способствуя, какъ кажется, увеличенію прочности товара.

ОБЗОРЪ НОВОСТЕЙ.

Дѣйствіе высокихъ температуръ на различные металлическіе окислы. — Извѣстный Французскій ученый Муассанъ, прославившійся полученіемъ свободнаго фтора и изученіемъ его свойствъ, недавно произвелъ нѣсколько интересныхъ опытовъ съ помощью лабораторнаго электрическаго горна. Горнъ г. Муассана въ существенныхъ чертахъ состоитъ изъ двухъ кусковъ обожженной извести, которые накладываются одинъ на другой и хорошо пригнаны другъ къ другу. Въ нижнемъ кускѣ выдолблено углубленіе, образующее какъ бы тигель. Въ этотъ тигель вдаются — съ боковъ концы двухъ углей проходящихъ черезъ стѣнки верхняго куска. Между этими концами углей устраиваютъ вольтову дугу. Мощность, потребляемая ею въ однихъ опытахъ доходила до 1650 уаттовъ (причемъ сила тока была 30 амперъ, его напряженіе 55 вольтъ), и температура внутри горна достигала при

этомъ 2250° С. Въ другихъ опытахъ потребляемая мощность была 4500 уаттовъ (100 амперовъ $\times$ 45 вольтовъ), и температура внутри горна достигала 2500° С. Въ нѣкоторыхъ же опытахъ потребляемая дугою мощность равнялась 45500 уаттамъ (450 амперовъ $\times$ 70 вольтъ), и температура внутри горна достигала 3000° С. При такой температурѣ плавились и самыя стѣнки горна. Температуры измѣрялись г. Віолемъ. Угольные электроды были предварительно подвергнуты, при высокой температурѣ дѣйствію хлора и затѣмъ охлаждены въ струѣ азота. Послѣ каждаго опыта концы углей оказывались превращенными въ графитъ.

Металлическіе окислы, подвергаемые дѣйствію высокихъ температуръ вносились въ горнъ въ формѣ мелкаго порошка.

Вотъ главнѣйшіе результаты опытовъ г. Муассана.

Окись кальція. Чистая окись кальція (т. е. чистая *известь*) подъ дѣйствіемъ вольтовой дуги въ 50 вольтовъ и 25 амперовъ скоро покрывалась блестящими бѣлыми кристаллами. Когда брали продажную известь, то тоже образовывались кристаллы, которые по анализу состояли изъ 97,4% извести, глинозема, кремнезема и слѣдовъ желѣза. Полное *расплавленіе* всей массы — съ послѣдующей кристаллизаціей получалась лишь, когда интенсивность вольтовой дуги доводили до 70 вольтовъ и 350 амперовъ.

Окись стронція плавилась вполнѣ при 3000° С. и застывая затѣмъ давала конгломератъ кристалловъ.

Магнезія образовывала прозрачные безводные кристаллы при 2500° С.

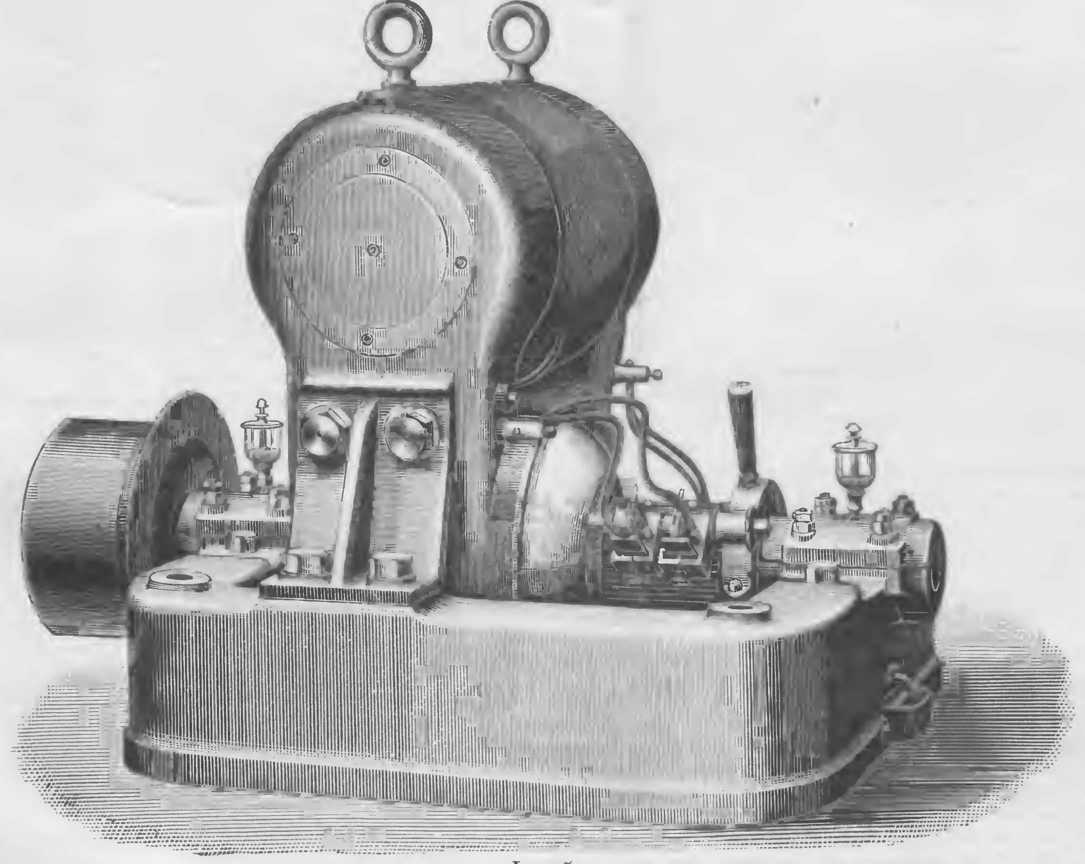
Чистый глиноземъ плавился при 2250° С. Если имѣлась примѣсь небольшаго количества окиси хрома, то получались маленькіе рубиновокрасные кристаллики. При достаточно долгомъ дѣйствіи вольтовой дуги, глиноземъ, не только плавился, но даже обращался въ паръ.

Окись цинка очень быстро обращалась въ паръ. На угляхъ осаждались длинныя и прозрачныя хлопья.

Окись уранія возстановлялась въ металлическій ураній при 3000° С. Въ 10 минутъ получался королекъ металлическаго уранія, вѣсящій 120 граммовъ.

Г. Муассанъ испытывалъ также въ своемъ горнѣ дѣйствіе жара вольтовой дуги на окислы желѣза, марганца, хрома, никкеля, кобальта, титана, мѣди и на баритъ. Но результатовъ этихъ его опытовъ мы не будемъ приводить; въ одномъ изъ ближайшихъ номеровъ нашего журнала будутъ изложены дальнѣйшіе опыты г. Муассана, результатомъ которыхъ было искусственное приготовленіе алмаза.

Динамомашина постояннаго тока Скотта и Мунтэна. — Новая динамомашина постояннаго тока Скотта и Мунтэна (Ньюкэстль на Тайнѣ) отличается тѣмъ, что въ ней имѣется только одинъ электромагнитъ цилиндрической формы, помѣщенный горизонтально надъ арматурой такъ, чтобы насколько возможно понизить ось вращенія послѣдней и тѣмъ придать машинѣ устойчивость и компактность (фиг. 5).



Фиг. 5.

Сердечникъ электромагнита сдѣланъ изъ мягкаго желѣза и соединенъ съ чугунными полюсными наконечниками. Весь электромагнитъ поддерживается на цоколѣ широкими бронзовыми угольниками, соединенными съ цоколемъ болтами; цоколь дѣлается значительныхъ размѣровъ, чтобы какъ можно болѣе увеличить устойчивость машины.

Сердечникъ арматуры состоитъ изъ дисковъ листоваго желѣза, соединенныхъ между собою при помощи центральнаго стержня, состоящаго изъ двухъ половинъ и снабженнаго тремя выступами, которые входятъ въ прорѣзы, продѣланные въ желѣзныхъ дискахъ. Обѣ половины центральнаго стержня сильно прижаты другъ къ другу и удерживаются на оси посредствомъ гаекъ.

Коммутаторъ состоитъ изъ пластинокъ твердой тянутой мѣди, изолированныхъ слюдой и прикрѣпленныхъ къ бронзовому цилиндру, насаженному на ось. Этотъ коммутаторъ

легко снять въ случаѣ надобности и замѣнить новымъ. Арматура защищена съ обоихъ концовъ отъ дѣйствія пыли и влажности латунными колпаками.

Динамомашина въ 9 киловаттовъ дѣлаетъ 1000 оборотовъ въ минуту и стоитъ 275 франковъ за киловаттъ. Машина же въ 59 киловаттовъ дѣлаетъ 550 оборотовъ въ минуту и стоитъ 175 фр. за киловаттъ. (Ind. Electr.)

Новый аккумуляторъ „Тюдоръ“. — Въ новыхъ аккумуляторахъ, устраиваемыхъ компаніей «Тюдоръ», дѣйствующая поверхность обоихъ электродовъ дѣлается теперь неодинаковой. Отрицательный электродъ дѣлается изъ свинцовой пластины, въ которой проводятся вертикальныя борозды, положительный же электродъ составляется изъ ряда небольшихъ горизонтальныхъ треугольныхъ пластинокъ, наложенныхъ вертикально. Это устройство позволяетъ получить очень большую дѣйствующую поверхность, при сравнительно небольшомъ вѣсѣ свинца, причемъ механическая прочность электрода весьма велика.

Весь положительный электродъ составляется изъ нѣкотораго числа отдѣльныхъ меньшихъ пластинъ такого типа (фиг. 6), смотря по емкости аккумулятора. Каждая отдѣльная пластинка имѣетъ высоту 14 сант., ширину 13,5 сант. и вышину 1,35. Безъ активной массы она вѣситъ 1240 грамм., наполненная же этой массой 2050 грам. Вѣсъ активной массы очень невеликъ сравнительно съ вѣсомъ свинцоваго



Фиг. 6.

состава, но не нужно забывать, что въ аккумуляторахъ Тюдоръ эта масса служитъ только временно (годъ-полтора), пока не будетъ окончена формировка Планте, начатая на заводѣ и оканчиваемая на установкѣ.

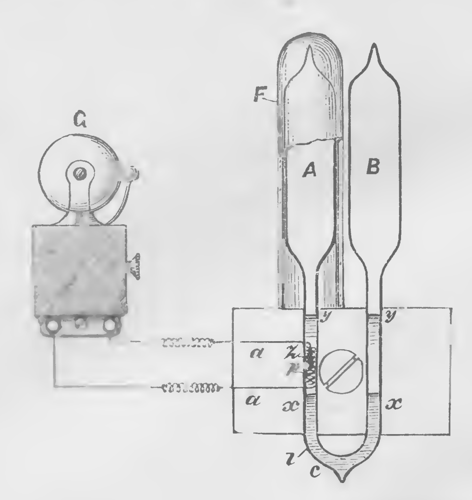
Мы приводимъ нѣсколько цифръ относительно емкости этихъ отдѣльныхъ пластинокъ, въ зависимости отъ величины разряда и времени.

Продолжительность разряда въ часахъ.	Величина разряда въ амперѣ.	Емкость въ амперъ-часахъ.
3	6,00	18,00
4	5,00	20,00
5	4,25	21,15
6	3,70	22,20
7	3,30	23,10
8	3,00	24,00
9	2,75	24,75
10	2,50	25,00

Если мы сравнимъ два аккумулятора съ одинаковаго вѣса пластинами, одинъ стараго типа, другой новаго, то увидимъ, что преимущество на сторонѣ новаго. Удѣльная емкость аккумуляторовъ стараго типа мѣнялась отъ 4,8 до 3,5 амперъ-часовъ, на килограммъ вѣса пластинъ, въ зависимости отъ того, продолжался ли разрядъ 10 или 2,5 часа. Въ новыхъ аккумуляторахъ эта емкость равна 6,1 или 4,4 амперъ-часамъ на килограммъ пластинъ, въ зависимости отъ того, совершается ли разрядъ въ 10 или 3 часа.

Установка пластинъ въ сосуды тоже теперь измѣнена. Каждый электродъ всѣмъ своимъ нижнимъ краемъ опирается на стеклянную пластинку, поставленную ребромъ и удерживаемую бороздками, сдѣланными въ снимкахъ сосуда. Такимъ образомъ активная масса, отпадая не можетъ причинить короткаго замыканія. Всѣ стеклянныя пластинки въ свою очередь лежатъ на двухъ каучуковыхъ полоскахъ, положенныхъ на дно сосуда вдоль его краевъ. (Ind. Electr.)

Пожарный сигнальный приборъ д'Альмейды и Да-Сильва.—Этотъ приборъ является весьма остроумнымъ и вмѣстѣ съ тѣмъ очень простымъ по устройству. Онъ состоитъ изъ двухъ маленькихъ стеклянныхъ резервуаровъ A и B (фиг. 7), изъ которыхъ одинъ защищенъ

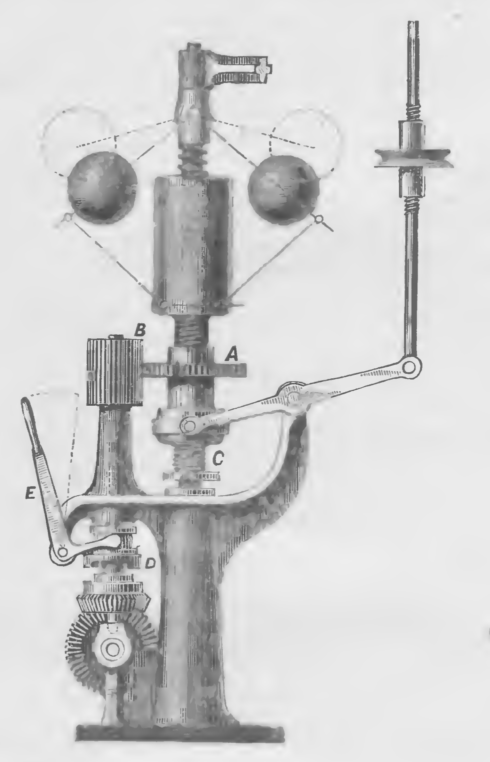


Фиг. 7.

отъ внѣшней теплоты оболочкой F, а другой не прикрытъ ничѣмъ; они соединены трубкой C и оба заключаютъ въ себѣ воздухъ. Трубка C содержитъ въ l азотную кислоту, надъ которой съ обѣихъ сторонъ находятся равные столбики xy нефти: наконецъ въ отросткѣ A находятся элект-

рой маленькаго элемента: цинкъ z и платина p. Когда около В температура увеличивается, воздухъ въ немъ расширяется, азотная кислота устремляется къ элементу и послѣдній развиваетъ токъ, который заставляетъ дѣйствовать звонокъ G. Въ обыкновенное время нефть предохраняетъ элементъ отъ паровъ кислоты. (Lum. El.)

Регуляторъ Бюрреля. — Этотъ регуляторъ предназначается спеціально для очень точнаго регулированія двигателей динамомашинъ для освѣщенія; паровпускной клапанъ подвергается совокупному дѣйствію центробѣжнаго модератора и динамомашины, вращающейся съ большой скоростью въ зависимости отъ напряженія тока. Центробѣжный регуляторъ (фиг. 8) дѣйствуетъ, прямо поднимая



Фиг. 8.

или опуская винтъ С и его муфту, одѣтые на его ось вращенія, тогда какъ динамомашина заставляетъ вращаться эту муфту при помощи системы передачи DBA. Пока В заставляетъ А вращаться съ такой же скоростью, какъ и С, центробѣжный модераторъ дѣйствуетъ одинъ; но какъ только эта скорость измѣняется вслѣдствіе измѣненія потенціала цѣпи, начинаетъ дѣйствовать регулирующая динамомашина, открывая или закрывая паровпускной клапанъ до тѣхъ поръ, пока потенціалъ не поднимется или не уменьшится до своей нормальной величины. Съ того момента, какъ во вспомогательную динамомашину перестаетъ проходить токъ, ея сопротивленіе понижаетъ муфту С до полнаго открытія паровпускнаго клапана, который остается открытымъ такимъ образомъ до тѣхъ поръ, пока при постепенномъ увеличеніи электровозбудительной силы скорость А не превзойдетъ скорости С; затѣмъ открытіе клапана приводится къ величинѣ, соотвѣтствующей поддерживанію нормальнаго потенціала. (The Engineer.)

Проектъ производства движущей силы въ угольныхъ копяхъ и ея электрической передачи въ промышленные центры. — Недавно въ манчестерской Ассоціаціи Инженеровъ нѣкто Туайтъ (Thwaite) сдѣлалъ интересное сообщеніе о проектѣ снабженія энергіей промышленныхъ округовъ изъ одного центра, а именно изъ угольныхъ копей, гдѣ уголь обращается въ газъ, утилизируемый для дѣйствія газовыхъ машинъ, приводящихъ въ движеніе динамомашины перемѣннаго тока, токъ которыхъ распредѣляется по различнымъ промышленнымъ пунктамъ, гдѣ требуется движущая энергія. Такой способъ снабженія энергіею представляетъ слѣдующія преимущества: 1) избавляетъ потребителей отъ хлопотъ и отвѣтственности, связанныхъ съ установкой у нихъ машинъ-двигателей; 2) оставляетъ въ экономіи мѣсто для этихъ машинъ и для склада угля, что особенно цѣнно въ городахъ; 3) сберегаетъ расходъ угля на поддержку паровъ во время обѣда и отдыха; 4) избавляетъ мѣстность около завода или фабрики отъ дыма и гари; 5) представляетъ возможность увеличивать утилизируемую мощность, что понятно изъ слѣдующаго.

Изъ доклада комиссіи, назначенной нѣсколько лѣтъ тому назадъ бирмингамскимъ муниципальнымъ совѣтомъ, оказывается, что двигатели на фабрикахъ и заводахъ при наиболѣе благопріятныхъ условіяхъ своей службы доставляютъ треть своей максимальной работы, а при самыхъ неблагопріятныхъ — всего одну седьмую часть. Расходъ угля въ среднемъ составляетъ 3,875 кгр. на лошадь-часъ, въ худшемъ случаѣ доходитъ до 16 кгр. Комиссія нашла, что это происходитъ не отъ несовершенства машинъ, а отъ перемѣннаго характера работы и отъ необходимости для каждаго владѣльца поддерживать установку такой величины, чтобы она удовлетворяла максимальнымъ его требованіямъ. Если, напримѣръ, имѣется 10 машинъ въ 10 лош. силъ каждая, отъ которыхъ требуется работа въ теченіи всего 1 часа въ сутки, то при обыкновенной системѣ отдѣльныхъ установокъ потребуется машина на 100 лош. силъ, тогда какъ при одной цетральной генераторной станціи, если часы работы не одинаковы, достаточно будетъ одной машины въ 20 лош. силъ.

Наиболѣе выгоднымъ будетъ слѣдующій способъ обращенія тепловой потенціальной энергіи угля въ динамическую энергію: 1) обращеніе твердаго горючаго въ газообразное состояніе; 2) отдѣленіе азота, происходящаго отъ дистилляціи угля, и его преобразованіе въ элементы удобренія полей; 3) непосредственное сожиганіе газа въ двигателяхъ и преобразованіе его термической энергіи въ механическую; наконецъ 4) преобразованіе механической энергіи въ электрическую. Само собой очевидно, что непосредственное и совершенное сожиганіе газа внутри цилиндра двигателя будетъ экономичнѣе не вполнѣ совершеннаго сожиганія угля въ топкѣ пароваго котла. Установку могли бы образовать группы машинъ, состоящія изъ одной динамомашины перемѣннаго тока и двухъ газовыхъ двигателей по 300 лош. силъ

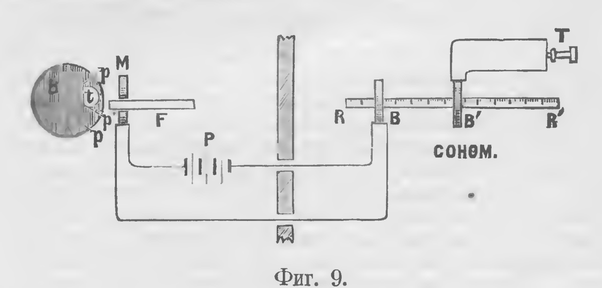
Въ Бирмингамѣ мощность двигателей у большинства установокъ не превышаетъ 20 лош. силъ; для такихъ и меньшихъ установокъ лошадиная сила обходится въ годъ отъ 100 до 180 руб. (со включеніемъ процентовъ и погашенія стоимости двигателя и пароваго котла расходовъ на содержаніе и пр.). При системѣ передачи энергіи электрически лошадь-часъ обойдется въ годъ не больше 45—50 руб., считая 3000 рабочихъ часовъ въ годъ. Такимъ образомъ, эта система обѣщаетъ очень значительную экономію для такихъ промышленныхъ центровъ, какъ Бирмингамъ. (L'Electricien.)

Приборъ для изслѣдованія внутренней структуры металлическихъ массъ электромеханическимъ способомъ. — Способъ изслѣдованія металлической массы при помощи описываемаго прибора состоитъ въ слѣдующемъ: 1) нужно ударять по испытуемому металлу, 2) слушать въ телефонъ звукъ, издаваемый металломъ, и 3) опредѣлять этотъ звукъ при помощи индукціоннаго сонометра, снабженнаго тоже телефономъ. На прилагаемомъ чертежѣ (фиг. 9) изображено, схематически, расположеніе прибора. Въ испытательной комнатѣ находится производящій удары стержень F, проходящій черезъ микрофонъ M, и испытуемая металлическая масса В. Въ другой комнатѣ находится сонометръ, состоящій изъ градуированной линейки RR' и катушекъ В и В', изъ которыхъ послѣдняя соединена съ телефономъ Т. Въ Р помѣщена батарея.

Ударникомъ служитъ стержень изъ закаленной стали, двигаемый взадъ и впередъ либо при помощи часоваго механизма, либо при помощи рукоятки, либо, что всего

лучше, при помощи каучуковой груши, приводящей въ дѣйствіе деревянный поршень со стальнымъ ударникомъ. Скорость движенія ударника не должна превосходить той, при которой производится три удара въ двѣ секунды. При болѣе частыхъ ударахъ, слушать въ телефонъ становится трудно.

Микрофонъ, черезъ который проходитъ ударникъ, всегда удерживается на нѣкоторомъ разстояніи отъ металлической массы. По устройству этотъ микрофонъ подобенъ микрофону Кросслей съ угольными палочками расположенными въ видѣ треугольника или четыреугольника и помѣщенными на угольныхъ кубикахъ.



Фиг. 9.

Батарея состоитъ изъ двухъ группъ элементовъ, служащихъ, для избѣжанія поляризаціи, поочередно и включаемыхъ въ цѣпь при помощи коммутатора. Элементы употребляются Лакланше, но только сухіе, причемъ для поглащенія жидкости употребляется особое сложное вещество, названное изобрѣтателемъ прибора, капитаномъ де-Пласомъ, *мелазиномъ*, которое обладаетъ свойствомъ никогда не высыхать.

Сонометръ состоитъ изъ линейки, градуированной произвольнымъ образомъ (обыкновенно на сантиметры), и двухъ катушекъ, изъ которыхъ одна, неподвижная, помѣщаемая на нулѣ дѣленій линейки, сдѣлана изъ изолированной проволоки, сопротивленіе которой равняется 125 омамъ, и включена въ цѣпь батареи и микрофона. Другая катушка тоже въ 125 омъ сопротивленія, могущая перемѣщаться, соединена съ двумя телефонами такого же сопротивленія.

Теперь легко понять какъ дѣйствуетъ такой приборъ. По условленному сигналу, напримѣръ, звонку, одинъ изъ производящихъ опытъ начинаетъ производить по изслѣдуемой металлической массѣ рядъ ударовъ. Второй наблюдатель, слушая шумъ отъ этихъ ударовъ въ два телефона, начинаетъ затѣмъ удалять подвижную катушку отъ неподвижной до тѣхъ поръ, пока не будетъ слышанъ лишь едва замѣтный звукъ. Можно было бы, конечно, удалить катушку до полнаго прекращенія звука, но это оказалось не совсѣмъ удобнымъ.

Если для какого нибудь предмета одинаковой толщины по всей длинѣ (напр. рельса, броневой плиты, осеваго вала и т. п.) звукъ все время остается одинъ и тотъ же, то, значитъ, этотъ предметъ совершенно цѣлъ, и въ немъ нѣтъ ни пузырей воздуха, ни пустотъ и т. п. Если же, наоборотъ, звукъ измѣнится и усилится, то значитъ ударникъ встрѣтилъ какой нибудь порокъ въ испытуемой массѣ. Такъ какъ при началѣ операціи звукъ былъ очень слабъ, то малѣйшее его усиленіе очень легко замѣтить.

Разстояніе, отдѣляющее неподвижную катушку отъ подвижной, мѣняется въ зависимости отъ качества слуха наблюдателя, увеличиваясь при возрастаніи его опытности въ обращеніи съ приборомъ.

Когда испытываютъ предметы неодинаковой толщины по всей длинѣ, какъ напр. гранаты, то предварительно дѣлаютъ опытъ съ завѣдомо доброкачественнымъ снарядомъ, напримѣръ, уже бывшемъ на пробномъ испытаніи стрѣльбой, и по немъ дѣлаютъ какъ бы шкалу положеній, въ которыхъ останавливается катушка (для одного и того же наблюдателя) для каждой точки этого снаряда. Отклоненія отъ этихъ положеній при испытаніи другихъ снарядовъ, указываютъ на существованіе въ нихъ пороковъ.

Приборъ этотъ, вошедшій уже въ употребленіе на многихъ заводахъ, носитъ названіе *схизофона* отъ греческихъ словъ σχίσις — трещина и φωνή — голосъ.

(L'Industrie Electr.)

Щетки для динамомашинъ. — Кромѣ своего главнаго назначенія, заключающагося въ собираніи тока, щетки у динамомашинъ часто служатъ средствомъ для устраненія искръ, происходящихъ отъ недостаточной соразмѣренности въ частяхъ машины или отъ слишкомъ большихъ перемѣнъ въ силѣ тока. Для достиженія послѣдней цѣли предлагали различныя средства, состоящіе въ томъ, что въ сообщающіеся со щетками секціи вводились сопротивленія, препятствующія току достигать слишкомъ большой величины. Для нѣкоторыхъ электродвигателей этой цѣли хорошо удовлетворяютъ угольныя щетки; у соприкасанія угля съ коллекторомъ сопротивленіе обыкновенно бываетъ больше, чѣмъ у секцій якоря, а потому щетки можно переставлять на довольно большой уголъ, не вызывая искръ (нейтральную линію тогда ищутъ по шуму: оно будетъ тамъ, гдѣ слабѣе шумъ). Но такое средство примѣнимо только къ динамомашинамъ съ высокимъ напряженіемъ и слабымъ токомъ; въ динамомашинахъ съ сильными токами сопротивленіе контакта угольныхъ щетокъ съ коллекторомъ поведетъ къ сильному нагрѣванію и чувствительному уменьшенію полезнаго дѣйствія.

Подобный же результатъ даютъ щетки изъ сложенныхъ вмѣстѣ пластинокъ изъ металла съ плохой проводимостью (напр. мельхіора или латуни); когда въ соприкасаніе съ подобной щеткой придутъ двѣ смежныя секціи коллектора, токъ отъ нихъ долженъ идти по пластинкамъ до мѣста ихъ спайки вслѣдствіе плохаго металлическаго соприкасанія между пластинками, а потому слишкомъ сильныхъ экстратоковъ не будетъ. Такія щетки хороши для динамомашинъ, подвергающихся сотрясеніямъ, такъ какъ онѣ не будутъ отскакивать отъ коллектора.

Наконецъ, есть още одно средство уничтоженія искръ; оно состоитъ въ томъ, что секціи якоря соединяютъ съ секціями коллектора полосками изъ мельхіора.

(Eletricien.)

Испытанія бумажной и шелковой изолировки проводниковъ. — Американецъ Люкверъ произвелъ недавно довольно интересныя изслѣдованія надъ изоляціей проволокъ, обвитыхъ бумажной пряжей или шелкомъ, какія, напримѣръ, употребляются для небольшихъ электромагнитовъ. Онъ взялъ проволоки, обвитыя соотвѣтственно однимъ и двумя слоями бумаги и шелка, во всѣхъ случаяхъ въ 2,6 мм. діаметромъ съ изолировкой слѣдующей толщины; въ 0,1 мм. при ординарномъ шелкѣ, въ 0,13 м. при ординарной бумажной пряжѣ и въ 0,23 мм. при двойной. Эти проволоки наматывали въ два слоя на деревянныя катушки въ 5 см. діаметромъ и 10 см. длиной; однѣ изъ катушекъ покрывали шеллакомъ между двумя слоями витковъ проволоки и снаружи, а другія оставляли безъ всякой покрышки. Тѣ и другія просушивали въ сушильной печи, чтобы удалить всякую сырость изъ дерева, изолировки проволоки и шеллака, а затѣмъ держали ихъ подъ стекляннымъ колпакомъ, чтобы онѣ не поглощали сырости.

Экспериментаторъ, кромѣ опредѣленія различія этихъ изолировокъ, изслѣдовалъ также вліяніе сырости на величину сопротивленія этихъ изолировокъ, чтобы можно было сказать, не обусловливается ли превосходство той или другой изолировки болѣе слабой ея гигроскопичностью. Для этой цѣли колпакъ, подъ которымъ помѣщали катушки, былъ снабженъ краномъ для впуска пара и подъ нимъ ставили гигроскопъ для показанія степени влажности. Влажность подъ колпакомъ быстро доводили до высокой степени (около 98%) и затѣмъ поддерживали ее по возможности постоянной въ теченіи всего испытанія.

Сопротивленіе изолировки опредѣлялось непосредственно по отклоненіямъ гальванометра, по формулѣ

$$X\ meg = 10\,\frac{\delta_R}{\delta_c},$$

гдѣ X — сопротивленіе изолировки въ мегомахъ, δ_R — отклоненіе гальванометра для извѣстнаго сопротивленія въ 100,000 омовъ и при вѣтви въ $^1/_{99}$ и δ_c — отклоненіе гальванометра для испытываемой катушки и безъ вѣтви.

Эти испытанія дали слѣдующіе результаты. Шелковая изолировка гораздо лучше ординарной бумажной, а именно

въ сухомъ состоянiи отношенiе ихъ сопротивленiй (въ мегомахъ) оказалось равнымъ $\frac{\infty}{2000}$ (при 15 вольтахъ). Сырость также дѣйствуетъ на бумажную изолировку гораздо быстрѣе: при насыщенiи воздуха подъ колпакомъ водянымъ паромъ, ея сопротивленiе упало сразу, а шелкъ еще около получаса сопротивляется дѣйствiю влажности. Такимъ образомъ отсюда можно заключить, что во первыхъ, шелкъ, какъ изоляторъ, самъ по себѣ лучше бумаги и, во вторыхъ, сырость дѣйствуетъ на бумажную изолировку гораздо скорѣе и въ большей степени вслѣдствiе большей гигроскопичности бумажной пряжи.

Удвоиванiе толщины бумажной изолировки значительно улучшаетъ ея качество вообще, какъ изолятора, а также и въ отношенiи дѣйствiя сырости, приближая ее къ ординарной шелковой изолировкѣ.

При 113 вольтахъ на двойную бумажную изолировку сырость подѣйствовала сразу, а на шелкъ она, повидимому, не оказывала никакого дѣйствiя до 15 минутъ.

Вообще первый рядъ опытовъ приводитъ къ слѣдующимъ заключенiямъ:

1) Шелкъ самъ по себѣ, какъ изоляторъ, гораздо лучше бумажной пряжи.

2) Шелкъ, оказываетъ больше сопротивленiя дѣйствiю сырости, т. е. обладаетъ меньшею гигроскопичностью, и въ этомъ отношенiи является гораздо лучшимъ изоляторомъ, чѣмъ бумажная пряжа.

3) Двойная бумажная изолировка для обыкновенныхъ электрическихъ напряженiй и въ сухомъ состоянiи почти также хороша, какъ и ординарная шелковая изолировка; при дѣйствiи сырости ея сопротивленiе падаетъ быстрѣе сопротивленiя шелковой изолировки, но держится гораздо лучше, чѣмъ ординарной бумажной изолировки.

4) Ординарная бумажная изолировка даже въ сухомъ состоянiи гораздо хуже шелковой и двойной бумажной.

5) Въ сыромъ воздухѣ шелкъ не сразу теряетъ свои изолирующiя качества, какъ это бываетъ съ бумажной пряжей.

6) При высокихъ напряженiяхъ (115 вольтовъ) сопротивленiе бумажной изолировки, ординарной и двойной, уменьшается, а у шелка оно не измѣняется.

Относительно влiянiя покрыванiя катушекъ шеллакомъ оказалось, что у шелковой изолировки сопротивленiе равнялось ∞ въ теченiи всего испытанiя, а для ординарной бумажной изолировки шеллакъ только нѣсколько повысилъ кривую сопротивленiй, не измѣнивъ ея характеръ. Тоже самое можно сказать и относительно двойной бумажной изолировки. Этотъ рядъ опытовъ привелъ къ слѣдующимъ заключенiямъ:

1) Шеллакъ улучаетъ изолирующiя качества той и другой изолировки, оставляя въ силѣ ихъ относительныя достоинства, найденныя изъ перваго ряда изслѣдованiй.

2) Онъ помогаетъ изолировкамъ сопротивляться дѣйствiю сырости, ставя для послѣдней какъ бы преграду, которую сырость преодолѣваетъ не сразу.

3) Онъ даетъ возможность бумажной изолировкѣ выдерживаетъ болѣе высокiя электрическiя напряженiя.

Въ концѣ концовъ опыты эти приводятъ къ слѣдующимъ общимъ заключенiямъ:

1) Наилучшiй изоляторъ — шелкъ, покрытый шеллакомъ; затѣмъ слѣдуетъ непокрытый шелкъ, далѣе двойная бумажная изолировка покрытая шеллакомъ (одинаково хорошая, какъ и шелкъ безъ шеллака, для низкихъ напряженiй), двойная бумажная изолировка безъ шеллака, ординарная бумажная изолировка, покрытая шеллакомъ, и наконецъ, таже изолировка безъ шеллака.

2) Всѣ проволоки, изолированныя бумажной пряжей, слѣдуетъ покрывать шеллакомъ, не забывая предварительно высушивать эти катушки. (The Electrical Engineer.)

БИБЛIОГРАФIЯ.

Electrical instrument making for amateurs. A practical handbook. *By* **S. R. Bottone.** Fifth edition, revised and enlarged. London, Whittaker & C°, 1892.

Имя автора, а также и самая книжка уже извѣстны русскимъ читателямъ; ея переводъ подъ заглавiемъ: «Практическое руководство къ изготовленiю электрическихъ приборовъ» выдержалъ уже два изданiя. Въ виду этого было бы излишнимъ входить здѣсь въ подробный разборъ этой безусловно полезной книжки, — достаточно будетъ напомнить читателямъ ея содержанiе и указать добавленiя къ новому изданiю.

Въ своемъ предисловiи авторъ между прочимъ высказываетъ приблизительно слѣдующее: «молодой любитель, работающiй и прiобрѣтающiй знанiя совершенно безкорыстно, безъ надежды на какое либо вознагражденiе, несомнѣнно заслуживаютъ наши симпатiи и наше уваженiе... Почти всѣ дѣйствительно полезныя открытiя и изобрѣтенiя, которыя сдѣлали XIX столѣтiе столь замѣчательнымъ по прогрессу, слѣдуетъ приписать любителямъ». Конечно, такое сужденiе должно дѣйствовать поощряющимъ образомъ на любителей и возбуждать въ нихъ надежду сдѣлаться современемъ Эдисонами или Фарадеями, но оно, конечно, не совсѣмъ основательно.

Авторъ указываетъ простые прiемы устройства по возможности домашними средствами электроскоповъ, электрофоровъ, машинъ статическаго электричества, лейденскихъ банокъ, конденсаторовъ, катушекъ Румкорфа, динамомашинъ, амперометровъ, вольтметровъ, гальванометровъ, термоэлементовъ, первичныхъ элементовъ, телефоновъ, фонографовъ и дуговыхъ лампъ. При всѣхъ своихъ достоинствахъ книга не свободна отъ недостатковъ; прежде всего она составлена не во всѣхъ частяхъ съ той обстоятельностiю, какою отличается, напримѣръ, первая половина книги, трактующая о приборахъ для статическаго электричества и заключающая въ себѣ указанiя, дѣйствительно, можно сказать, достаточныя для того, чтобы любитель-электрикъ могъ самъ построить эти приборы. Нельзя сказать того же о второй половинѣ книгѣ, посвященной почти исключительно техническимъ приборамъ; напримѣръ, параграфы о динамомашинахъ настолько кратки, что могли бы быть совсѣмъ выпущены; довольно обстоятельно описано устройство термобатареи, но нѣтъ почти никакихъ свѣдѣнiй не только объ устройствѣ, но и объ обращенiи съ первичными элементами, этой почти необходимой принадлежностью лабораторiи любителя. Мало пользы могутъ принести любителю и остальные параграфы второй половины книги, въ которыхъ рѣчь идетъ о телефонѣ, электродвигателяхъ, фонографѣ и дуговой лампѣ; книга много бы выиграла, если бы вмѣсто этихъ приборовъ авторъ удѣлилъ больше мѣста описанiю наиболѣе употребительныхъ первичныхъ элементовъ, ихъ сборкѣ и уходу за ними.

Итакъ эту книжку можно рекомендовать любителямъ, только какъ руководство для устройства перечисленныхъ выше приборовъ статическаго электричества, — свѣдѣнiя относительно другихъ приборовъ или не вполнѣ достаточны для любителя, или совсѣмъ безполезны для него.

Къ полному изданiю авторъ прибавилъ (согласно указанiя Пеллисье въ рецензiи на книгу въ «La Lumière Electrique») наставленiя для устройства лампъ накаливанiя и коммутатора — обратителя. Изложены эти наставленiя весьма обстоятельно, и это доказываетъ, что авторъ, хотя и теоретикъ, могъ бы дать своимъ читателямъ обстоятельныя описанiя не только научныхъ, но и техническихъ приборовъ.

Далѣе имѣются небольшiя добавленiя къ параграфамъ о гальванометрахъ, батареяхъ и динамомашинахъ. Въ прибавленiи о батареяхъ авторъ приводитъ краткiя (и слѣдовательно безполезные для любителей) свѣдѣнiя объ аккумуляторахъ.

Приложенные къ книгѣ рисунки (71) сдѣланы довольно неизящно, самымъ простымъ способомъ, но они достаточно ясны и, слѣдовательно, удовлетворяютъ своему назначенiю

РАЗНЫЯ ИЗВѢСТІЯ.

Двѣ новыя станціи съ многофазными токами. — Примѣненіе многофазныхъ токовъ начинаетъ все болѣе и болѣе распространяться, и при проектированіи новыхъ центральныхъ станцій для одновременнаго освѣщенія и передачи силы преимуществъ останавливаются на этой системѣ. Такъ въ настоящее время строятся двѣ станціи по системѣ многофазныхъ токовъ, одна въ Дрезденѣ, другая въ Пергинѣ (Австрія). Станція въ Дрезденѣ устраивается управленіемъ Королевскихъ Саксонскихъ желѣзныхъ дорогъ для освѣщенія и снабженія силой всѣхъ дрезденскихъ вокзаловъ. Установка будетъ состоять изъ 4 машинъ динамо; каждая въ 330 лош. силъ, дающихъ 120 вольтъ при 100 оборотахъ. Напряженіе въ цѣпи повышается до 3000 вольтъ; протяженіе сѣти болѣе 4 англ. миль, она будетъ питать 600 дуговыхъ лампъ и 3000 лампъ каленія. Работы по установкѣ взяли на себя фирмы Сименсъ и Гальске (станція) и Геліосъ въ Кельнѣ (сѣть и освѣщеніе). Эта станція будетъ наибольшая изъ существующихъ станцій, примѣняющихъ многофазные токи. Другая станція въ Пергинѣ (4,600 жителей) значительно меньше, всего въ 100 силъ, приводится въ движеніе турбиной и передаетъ токъ подъ напряженіемъ въ 1000 вольтъ на разстояніе 2 кил., гдѣ онъ будетъ питать 750 лампъ каленія и нѣсколько двигателей; установка производится обществомъ Эрликонъ.

Автоматическая почта.—Почтовое Управленіе Соединенныхъ Штатовъ устроило слѣдующимъ образомъ почтовое сообщеніе между городами Нью-Іоркъ и Бруклинъ: по трубѣ въ 40 сантим. сѣченія пускаются миніатюрные вагончики длиной въ 1,20 метра, изъ стальной проволоки, везущіе сразу 3000 писемъ. Ихъ движеніе производится электро-двигателемъ, имѣющимся въ каждомъ вагончикѣ, и получающемъ токъ съ проволоки, проложенной между рельсами. Ожидаютъ, что такимъ образомъ потребуется лишь пять минутъ для пересылки почты между названными городами.

Закаленная мѣдь. — Нѣсколько лѣтъ тому назадъ былъ открытъ способъ закаливанія мѣди. Въ Америкѣ образовалось общество Eureka Tempered Copper Company, поставившее мѣднолитейное дѣло на широкихъ началахъ. Интересно, что закаливаніе очищаетъ металлъ до содержанія 99,9% Cu, онъ становится хорошо проводящимъ, крѣпкимъ, какъ сталь, и въ то же время ковкимъ. Благодаря этимъ качествамъ въ Америкѣ, какъ гласитъ циркуляръ компаніи, закаленная мѣдь употребляется всюду въ случаяхъ контактовъ тренія, какъ напримѣръ, для щетокъ динамомашины.

Замѣтимъ, что способъ закаливанія мѣди былъ извѣстенъ еще въ древности. (Lum. Electr.)

Электролитическое приготовленіе киновари. — Въ *Revue de Chimie Industrielle* описанъ слѣдующій способъ приготовленія киновари электролизомъ: — Въ чанѣ въ 1 м. діаметромъ и 2 м. высотой располагаютъ у внутренней стѣнки круглыя тарелки въ 15 см., на которыя наливаютъ слой ртути въ 1 см. Эти тарелки соединяютъ съ положительнымъ полюсомъ динамомашины. На днѣ чана находится мѣдная пластина, осталеванная гальванопластическимъ путемъ и соединенная съ отрицательнымъ полюсомъ машины. Въ чанъ наливается растворъ 8% азотнокислаго аммонія и 8% азотнокислаго натрія. По змѣевику съ отверстіями доставляется непрерывная регулируемая струя сѣроводороднаго газа; избытокъ этого газа выходитъ по трубѣ, оканчивающейся надъ крышкой. Взбалтыватель съ винтовыми лопастями поддерживаетъ совершенно однородную смѣсь во всѣхъ частяхъ жидкости.

При замыканіи тока сейчасъ же начинаетъ образовываться красный осадокъ сѣрнистой ртути или киновари.

Пытались обходиться безъ струи сѣроводорода, составляя ванну слѣдующимъ образомъ:

Воды	100	литровъ
Азотнокислаго аммонія	4	кгр.
Азотнокислаго натрія	4	»
Сѣрнистаго натрія	4	»
Сѣры	4	»

При этихъ условіяхъ надо прибавлять въ ванну только сѣру и ртуть; тогда получается киноварь, которая можетъ соперничать съ той, какую даетъ сѣрноамміачная соль.

Электричество для горнаго дѣла въ Англіи. Въ 1880 г. въ минахъ Нормантона сжатый воздухъ былъ замѣненъ электричествомъ для приведенія въ дѣйствія насоса. Это усовершенствованіе повысило полезное дѣйствіе ея съ 14 до 44%; такой успѣхъ побудилъ дирекцію расширить пользованіе электрической энергіей, и въ 1891 г. шахты имѣли уже 6 двигателей, въ 140—158 лош. силъ, расположенныхъ въ 400—2000 метрахъ отъ источника механической силы.

За послѣднее время электричество вообще и послѣдовательно вводится въ горной промышленности Англіи; такъ въ угольныхъ копяхъ близъ города Pontypool, въ копяхъ Эндрьюса (Дюргэмъ), а также въ промыслахъ Newbrige Rhonoda Colliery, de Mealsgate, d'Inishir и d'Alercanaid установлены электродвигатели для передвиженія, поднятія матерьяловъ и для приведенія насосовъ въ дѣйствіе.

Электрическая типографія. — Одинъ изъ Бирмингамскихъ журналовъ Daily Gazette печатается, рѣжется и брошюруется посредствомъ электричества, въ числѣ 20000 экземпляровъ въ часъ. Установка исполнена Ланкастеромъ и К°; машины, приготовленія той же кампаніи, питаются отъ городскихъ проводовъ. Результаты этого нововведенія оказались благопріятными, какъ для хозяевъ типографіи, могущихъ теперь во всякую минуту располагать механическою силою, такъ и для рабочихъ, которымъ болѣе не приходится работать въ атмосферѣ жаркой и испорченной отъ близости къ топкѣ.

(Bullet. de la Société d'Electr.)

Изготовленіе алюминія. — 11 Января рѣшенъ былъ въ Orio въ пользу истцовъ интересный, длившійся два года процессъ въ нарушеніи патента, возбужденный «Pittsburgh Reduction C°» противъ «Cowles Aluminium C°». Первое общество обладаетъ не признававшимися въ Америкѣ до сихъ поръ патентами Галля (Ch. Hall), взятыми еще въ 1884 году на добываніе алюминія и заключающими въ себѣ какъ процессы Геру, такъ и процессы Коульса. Теперь по оффиціальномъ признаніи этого патента въ Америкѣ общество «Pittsburgh Reduction C°» сдѣлалось обладателемъ монополіи на способы электролитическаго изготовленія алюминія. Нужно замѣтить, что еще въ 1885 году тоже общество выиграло подобный же процессъ противъ «Aluminium Industrie Gesellschaft» въ Шафгаузенѣ, эксплоатирующаго патенты Геру (Héroult).

Электрическіе токи въ живыхъ растеніяхъ. — Извѣстно, что въ органахъ живыхъ растеній циркулируютъ весьма слабые электрическіе токи. Опыты, производившіяся нѣсколько лѣтъ тому назадъ Купкелемъ, привели къ заключенію, что причина токовъ лежитъ въ явленіи механическаго передвиженія растительныхъ соковъ въ растеніи. Недавно Гааке вновь весьма тщательно изслѣдовавъ этотъ вопросъ, пришелъ къ выводамъ, которые можно резюмировать слѣдующимъ образомъ: 1) не подлежитъ сомнѣнію, что электрическіе токи происходятъ отъ химическихъ превращеній веществъ, происходящихъ въ растеніи, главнымъ образомъ отъ выдѣленія кислорода и ассимиляціи углекислоты; 2) движеніе растительныхъ соковъ вызываетъ тоже токи, но несравненно болѣе слабые.



Опечатка. На стр. 82 шестая строка сверху: напечатано *кв. сент.* — нужно читать *кв. децим.*

Отвѣтственный и спеціальный редакторъ **А. Смирновъ.**

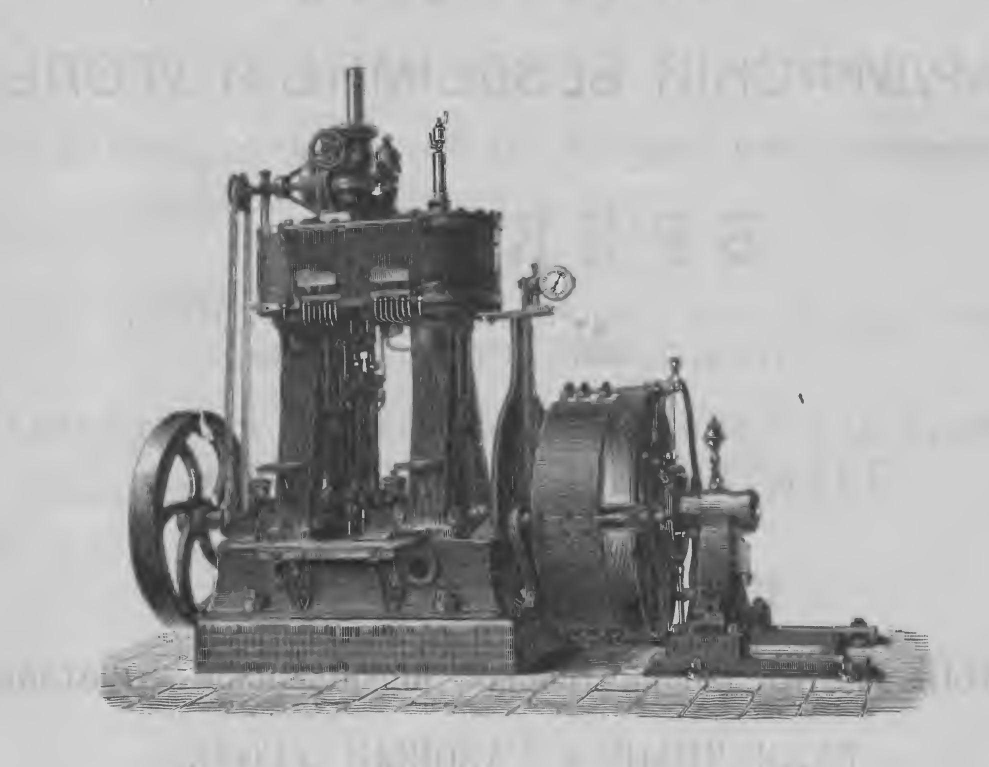
ЛЮДВИГЪ НОБЕЛЬ

МЕХАНИЧЕСКІЙ ЧУГУНО-СТАЛЕ-МѢДНО-ЛИТЕЙНЫЙ

И КОТЕЛЬНЫЙ ЗАВОДЪ

С.-Петербургъ, Выборгская сторона, Самсоніевская набережная, № 13—15.





Телефонъ № 354.

Заводъ изготовляетъ, какъ спеціальность, **вертикальныя** и **горизонтальныя** быстроходныя **паровыя машины** для приведенія въ дѣйствіе **динамо-машинъ** непосредственнымъ соединеніемъ съ валомъ машины или съ помощью прямой ременной передачи.

Машины снабжены весьма чувствительными регуляторами и автоматическими смазочными аппаратами. Для достиженія болѣе плавнаго и равномѣрнаго хода машины компаундъ и тройнаго расширенія, по желанію, снабжаются регуляторомъ, дѣйствующимъ непосредственно на расширительный золотникъ.

До отправки изъ завода каждая машина испытывается подъ парами и съ каждой снимаются діаграммы.

Детальная отдѣлка машинъ составляетъ предметъ особой заботливости завода.

Заводомъ изготовляются также и **паровые котлы** разныхъ системъ, **паровые насосы** и **арматуры** для котловъ.

Каталоги по востребованію.

ПЛАТА ЗА ОБЪЯВЛЕНІЯ ВЪ ЖУРНАЛѢ

„ЭЛЕКТРИЧЕСТВО"

ЗА НАПЕЧАТАНІЕ ОБЪЯВЛЕНІЯ ВЪ ТЕЧЕНІИ ГОДА:

На цѣлой страницѣ	100 руб.
» половинѣ ея	60 »
» четверти ея	35 »

СОДЕРЖАНІЕ ОБЪЯВЛЕНІЯ МОЖНО МѢНЯТЬ ЧРЕЗЪ ШЕСТЬ МѢСЯЦЕВЪ.

За напечатаніе объявленій:	1 разъ.	2 раза.	3 раза.
На цѣлой страницѣ	16 р.	24 р.	32 р.
» половинѣ ея.	10 »	15 »	20 »
» четверти ея	6 »	9 »	12 »

Оттиски съ объявленій изготовляются за особую плату, по соглашенію.

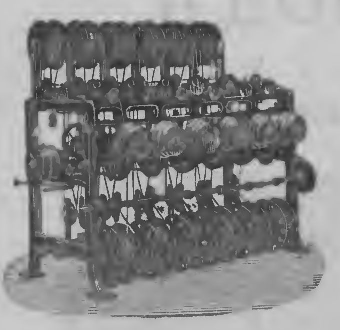
Подписка на напечатаніе объявленій принимается въ Редакціи (**по Екатерининскому каналу, домъ 134, кв. 4**).

За разсылку объявленій уплачивается по **5** рублей съ каждаго (600 оттисковъ) и кромѣ того за каждый лотъ по **5** рублей.

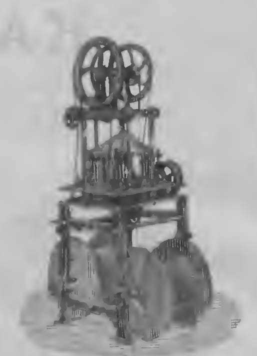
БРАТЬЯ ДЕМУТЪ, МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОДЪ.

ВѢНА VII, Кейзерштрассе 67—69.

Wien VII, Kaiserstrasse 67 — 69.



Станокъ для обмотки проволокъ съ автоматической остановкой при обрываніи нитки или пустой катушки.



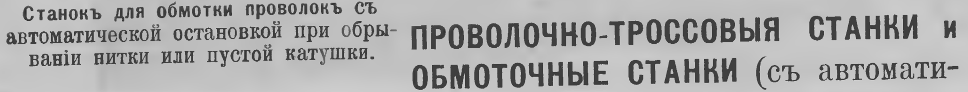
Оплеточный станокъ.

СПЕЦІАЛЬНОСТЬ

Всѣхъ родовъ **МАШИНЪ и СТАНКОВЪ** для выдѣлки **ИЗОЛИРОВАННЫХЪ ПРОВОДОВЪ и КАБЕЛЯ.**

Лучшіе отзывы

о многихъ произведенныхъ устройствахъ лучшимъ фирмамъ.



ПРОВОЛОЧНО-ТРОССОВЫЯ СТАНКИ и ОБМОТОЧНЫЕ СТАНКИ (съ автоматической остановкой при обрываніи нитки или пустой катушки) и **ОПЛЕТОЧНЫЕ СТАНКИ** для всѣхъ родовъ **проволокъ и кабелей. ЛЕНТО-ОБМОТОЧНЫЕ СТАНКИ** для **резиновой** или другой ленты. — **Всѣ вспомогательные станки** для **кабельнаго производства** и полнаго устройства фабрикъ.

Прейсъ-Курантъ франко.

Германская фабрика

ИЗГОТОВЛЯЮЩАЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКІЯ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

ищетъ для С.-Петербурга

ПРЕДСТАВИТЕЛЯ

хорошо знающаго это дѣло и имѣющаго большой кругъ знакомства съ покупателями. Требуются лучшія рекомендаціи. *Адр. подъ лит. S. 5061, Рудольфу Моссе, въ Кёльнѣ.*

ИЩУ УПОЛНОМОЧЕННАГО

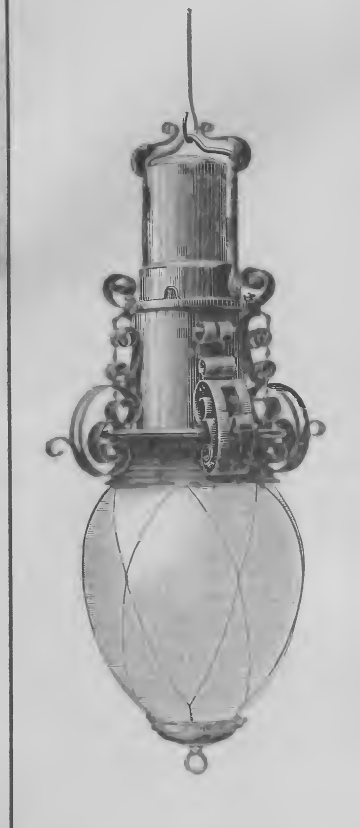
для С.-Петербурга и окрестностей.

Техническія познанія хотя предпочтимы, однако въ непремѣнное условіе не ставятся. Письменныя предложенія съ обозначеніемъ рода занятій, а также рекомендаціей, адресовать:

МОСКВА, Театральный проѣздъ, д. Хлудова

Александру Гантертъ,

Главному представителю въ Россіи Машиностроительнаго завода «Эрликонъ».



Б. А. ЦЕЙТШЕЛЬ

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

УСТРОЙСТВО

ЭЛЕКТРИЧЕСКАГО ОСВѢЩЕНІЯ

ВО ВСЯКОМЪ РАЗМѢРѢ.

ПРОДАЖА

МАШИНЪ И ПРОИЗВЕДЕНІЙ ЗАВОДА ШУККЕРТА.

Динамо-машины **Шуккерта** для освѣщенія, передачи силы, гальванопластики и металлургіи

(До конца 1889 г. 4200 шт. въ дѣйствіи).

Дифференціальныя лампы Шуккерта сист. **„Piette & Krizik“**
для 4, 6, 8, 10, 12, 16 до 150 Амперъ.

(До конца 1889 г. 19000 шт. въ дѣйствіи).

Мѣрительные приборы Шуккерта системы **„Hummel“**

Вольтметры, Амметры

Гальваноскопы

для постояннаго включенія.

СКЛАДЪ и КОНТОРА: МОХОВАЯ, № 17.

ОТЪ РЕДАКЦІИ.

1. Рукописи статей, подписныя деньги, объявленія для напечатанія въ журналѣ, жалобы на несвоевременное доставленіе №№ журнала и вообще вся корреспонденція по журналу должны быть адресуемы въ редакцію (адресъ см. ниже).

2. Редакція принимаетъ на себя отвѣтственность передъ подписчиками только въ томъ случаѣ, если подписка адресована въ редакцію или въ Канцелярію Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.

3. При сообщеніи адреса, куда слѣдуетъ высылать журналъ, необходимо обозначать имя, отчество и фамилію подписчика, равно губернію, уѣздъ и ближайшее почтовое учрежденіе, въ которомъ допущена выдача журнала.

4. Жалобы на неполученіе журнала слѣдуетъ присылать не позже выхода слѣд. номера, съ приложеніемъ удостовѣренія мѣстной почтовой конторы, такъ какъ иначе почтовое вѣдомство не принимаетъ жалобъ.

5. Въ случаѣ перемѣны адреса необходимо указывать не только новый, но и прежній адресъ; на расходы, вызываемые перемѣною адреса иногороднаго на городской, и на оборотъ слѣдуетъ прилагать 65 коп. За перемѣну городскаго адреса на новый городской — 35 к.

6. Лица, желающія получить отвѣтъ редакціи по какому либо вопросу, касающемуся изданія журнала, благоволятъ прилагать почтовую марку.

7. Желающіе выписать пробный номеръ благоволятъ высылать 60 коп. деньгами или почтовыми марками.

8. Статьи, присланныя для помѣщенія въ журналѣ, должны быть четко переписаны и за подписью автора; въ случаѣ необходимости статьи подлежатъ редакціоннымъ измѣненіямъ. Статьи, при которыхъ не упомянуто о желаніи автора получить гонораръ, признаются безплатными. Рукописи непринятыхъ редакціею статей передаются ею или авторамъ или довѣреннымъ лицамъ, такъ какъ редакція не беретъ на себя обратной пересылки рукописей по почтѣ. Рукописи, не взятыя авторами въ теченіе 3-хъ мѣсяцевъ, будутъ уничтожаемы. Редакція не входитъ въ разъясненіе причинъ, почему статьи не пригодны для напечатанія въ журналѣ.

9. Авторы книгъ по электротехникѣ и соприкасающимся къ ней отраслямъ знаній, желающіе имѣть отзывъ о ихъ книгахъ, благоволятъ доставлять въ редакцію два экземпляра ихъ печатныхъ изданій.

10. Для личныхъ объясненій просятъ обращаться въ редакцію, **по Екатерининскому каналу, д. № 134, кв. 4**, по Средамъ отъ 4 до 7 час. вечера, за исключеніемъ праздничныхъ дней и лѣтнихъ мѣсяцевъ (Май, Іюнь, Іюль и Августъ).